

**PENGEMBANGAN MODUL INTERAKTIF BERBASIS
ANDROID PADA MATERI FLUIDA DINAMIS SEBAGAI
MEDIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA
SMA/MA KELAS XI**

SKRIPSI

Diajukan guna Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh:

MUHAMMAD ASHADI KUSUMO

NIM : 133611039

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2019

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ashadi Kusumo
NIM : 133611039
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN MODUL INTERAKTIF BERBASIS
ANDROID PADA MATERI FLUIDA DINAMIS SEBAGAI MEDIA
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA SMA/MA
KELAS XI**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 14 Oktober 2019
Pembuat Pernyataan,

Muhammad Ashadi Kusumo
NIM: 133611039



**KEMENTRIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang Telp.
024-7601295 Fax.7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Pengembangan Modul Interaktif Berbasis Android Pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/MA Kelas XI**

Nama : Muhammad Ashadi Kusumo

NIM : 133611039

Program Studi : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang *munaqosah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo dan diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 09 Oktober 2019

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Andi Fadllan, S.Si., M.Sc.

Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc.

NIP. 19800915 200501 1 006 NIP 19821009 201101 1 010

Penguji III

Penguji IV

Joko Budi Poernomo, M.Pd.

Drs. H. Jasuri, M.Si.

NIP. 19760214 200801 1 011 NIP 19671014 199403 1005

Pembimbing I

Pembimbing II

M. Ardi Khalif, S.Si., M.Sc
NIP. 198210092011011010

Edi Deanuri Anwar, M.Si
NIP. 197907262009121002

NOTA DINAS

Semarang, 13 Oktober 2019

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamualaikum wr.wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : **Pengembangan Modul Interaktif Berbasis *Android* Pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/MA Kelas XI**
Nama : Muhammad Ashadi Kusumo
NIM : 133611039
Program Studi : Pendidikan Fisika

Saya memandang naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamualaikum wr.wb.

Pembimbing I,

Muhammad Ardi Khalif, S.Si., M.Sc

NIP. 19821009 201101 1 010

NOTA DINAS

Semarang, 9 Oktober 2019

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamualaikum wr.wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : **Pengembangan Modul Interaktif Berbasis *Android* Pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/MA Kelas XI**
Nama : Muhammad Ashadi Kusumo
NIM : 133611039
Program Studi : Pendidikan Fisika

Saya memandang naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamualaikum wr.wb.

Pembimbing II,

Edi Deanuri Anwar. M.Si

NIP. 19790726 200912 1 002

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan modul interaktif berbasis *android*, dan pengaruh penggunaan modul interaktif berbasis *android* terhadap hasil belajar siswa SMA/MA Kelas XI pada materi fluida dinamis.

Prosedur pengembangan mengacu pada penelitian pengembangan ADDIE (*analysis, design, developmen, implementaton, dan evaluation*) dengan alur yaitu: melakukan analisis produk yang akan dikembangkan dengan menganalisis kebutuhan di lapangan, mendesain produk awal, mengumpulkan materi, menyusun materi dalam bentuk APK dengan melalui *MIT APP Inventor* secara *online*. *Implementation* dilakukan dengan memvalidasi produk agar memenuhi standar kelayakan. Evaluasi dilakukan dengan merevisi produk berdasarkan kritik dan saran. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan modul interaktif berbasis *android* dilakukan uji coba dalam skala besar dengan menerapkan modul pembelajaran berbasis *android* di kelas XI MIA B MA Sholihyyah mranggen.

Hasil validasi substansi materi mendapatkan kualitas sangat baik (SB) dengan persentase 91%, dan substansi desain media mendapatkan kualitas sangat baik (SB) dengan persentase 85%. Sedangkan uji pengaruh penggunaan modul oleh siswa, memperoleh hasil rata-rata nilai *posttest* siswa kelas eksperimen yaitu 87,59 dan kelas kontrol yaitu 79,33. Uji perbedaan dua rata-rata kelas eksperimen diperoleh $t_{hitung} =$

4,130 dan $t_{tabel} = 2,002$, karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka signifikan. Maka penggunaan modul berbasis *android* dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata Kunci: *Android, MIT APP Inventor, Fluida Dinamis.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah menganugerahkan banyak nikmat, hidayah dan kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "*Pengembangan Modul Interaktif Berbasis Android Pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/MA Kelas XI*" Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia ke cahaya Ilahi yang penuh dengan berkah.

Selama menyusun skripsi ini, peneliti telah banyak mendapatkan bimbingan, motivasi dan saran dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisong Semarang Dr. H. Ismail, M.Ag.
3. Ketua Jurusan Fisika Joko Budi Poernomo, M.Pd
4. Sekretaris jurusan Pendidikan Fisika Edi Daenuri Anwar, M.Si
5. Dosen Pembimbing I Muhammad Ardi Khalif, M.Sc yang telah berjasa kepada peneliti untuk membimbing dan memotivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Dosen Pembimbing II Edi Daenuri Anwar, M.Si. yang telah memberikan arahan dan dukungan terhadap peneliti.
7. Para Dosen di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membekali peneliti berbagai ilmu pengetahuan selama menempuh studi di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
8. Bapak Arifin S.Ag, M.Pd selaku kepala sekolah MA Sholihiyah, dan guru Fisika MA Sholihyyah yang telah membantu peneliti untuk melakukan penelitian.
9. Kedua orang tuaku Ibu Alfiah dan Bapak Sudarmin *almarhum*, ketiga kakakku Nur Sugiyanti, Maesaroh, dan Nurul Azmi, yang telah membantuku dengan penuh kasih sayang, cinta, nasihat, motivasi, pengorbanan dan keiklasan dalam mendidikku di lingkungan keluarga.

10. Bapak Kyai Sofwan Zuhri, AH. yang telah memotivasi peneliti untuk menyelesaikan skripsi.
11. Sahabat-sahabat seperjuangan di SMK Sholihyyah Mranggen, yang tak henti-hentinya memberi semangat kepada peneliti.
12. Teman-teman Pendidikan Fisika angkatan 2013, 2014, 2015, 2016, dan 2017.

Penelitian menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kekeliruan, kritik dan saran sangat peneliti harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi paneliti maupun pembaca pada umumnya. *Amin.*

Semarang, 14 Oktober 2019

Muhammad Ashadi Kusumo

NIM. 133611039

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
--------------------------------	----------

B.	Rumusan Masalah	4
C.	Tujuan dan Mafaat Penelitian	4
D.	Spesifikasi Prouk	5
E.	Asumsi Pengembangan	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A.	Deskripsi Teori	8
1.	Fisika Fluida	8
2.	Pengembangan modul interaktif...	21
3.	MIT App Inventor	22
B.	Kajian Pustaka	24
C.	Kerangka Berfikir	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A.	Model Pengembangan	28
B.	Prosedur Pengembangan	28
1.	Analisa (<i>Analysis</i>)	28
2.	Desain/ Perancangan (<i>Design</i>)	29
3.	Pengembangan (<i>Develpment</i>)	30
4.	Penerapan (<i>Implementation</i>).....	30
5.	Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	31
C.	Subyek Penelitian	33
D.	Populasi dan Sampel Penelitian	33
E.	Variabel dan Indikator	33
F.	Teknik Pengumpulan Data	34
G.	Teknik Analisis Data	35
1.	Analisis Data Pengembangan Modul	35
2.	Analisis Data Implementasi Modul	37

BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A.	Deskripsi Prototipe Produk	47
----	----------------------------------	----

1. Analisa (<i>Analysis</i>)	47
2. Desain/ Perancangan (<i>Design</i>)	48
3. Pengembangan (<i>Develpment</i>)	49
B. Hasil Uji	60
1. Validasi	60
C. Uji Lapangan	69
1. Tahap Persiapan	69
2. Tahap Pelaksanaan	77
3. Pembahasan	86
D. Keterbatasan Penelitian	90

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	92
B. Saran-saran	93

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Konversi penilaian produk kuintitatif menjadi kualitatif	36
Tabel 3.2	Klasifikasi tingkat kesukaran	41
Tabel 3.3	Kriteria tiap butir soal	42
Tabel 4.1	Penggunaan <i>screen</i> dalam menyusun aplikasi modul	50
Tabel 4.2	Penggunaan <i>buttom</i> dalam meyusun aplikasi modul	52

Tabel 4.3	Data hasil penilaian aspek substansi materi oleh dosen ahli	61
Tabel 4.4	Kritik dan saran dosen ahli materi	65
Tabel 4.5	Data hasil penilaian aspek substansi media oleh ahli	65
Tabel 4.6	Krtitik dan saran validasi aspek substansi media	67
Tabel 4.7	Ranah kognitif pilihan ganda	70
Tabel 4.8	Ranah kognitif soal uraian	71
Tabel 4.9	Validitas soal pilihian ganda	73
Tabel 4.10	Validitas soal Uraian	73
Tabel 4.11	Analisis tingkat kesukaran soal pilihan ganda	75
Tabel 4.12	Analisis tingkat kesukaran soal uraian ...	75
Tabel 4.13	Analisis daya beda soal pilihan ganda	76
Tabel 4.14	Analisis daya beda soal uraian	77
Tabel 4.15	Nilai rata-rata <i>pretest</i>	80
Tabel 4.16	Hasil uji normalitas niali <i>pretest</i>	80
Tabel 4.17	Hasil rata-rata <i>posttest</i>	83
Tabel 4.18	Uji uji normalitas nilai <i>posttest</i>	84
Tabel 4.19	Hasil perhitungan <i>N-gain</i>	86
Tabel 4.20	Perbandingan <i>pretest</i> dengan <i>posttest</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Fluida ideal yang mengalir melalui sebuah tabung dengan luas ujung yang berbeda	8
Gambar 2.2	Udara yang ditiupkan pada permukaan selebar kertas secara mendatar dengan permukaan kertas tepat menghadap keatas dan kebawah	11

Gambar 2.3	Fluida yang mengalir pada pipa dengan variasi luas penampang dan ketinggian	12
Gambar 2.4	Zat cair yang melewati venturi meter.	15
Gambar 2.5	Tabung bocor	17
Gambar 2.6	Sayap pesawat	18
Gambar 2.7	Tabung pitot	20
Gambar 2.8	Jendela <i>designer</i> MIT App Inventor ...	23
Gambar 2.9	Jendela <i>Blocks</i> atau kode program MIT App Inventor	24
Gambar 3.1	<i>Storyboard</i>	29
Gambar 3.2	Prosedur Pengembangan Penelitian ..	32
Gambar 4.1	<i>Log in MIT APP Inventor</i> secara online.	50
Gambar 4.2	<i>Icont</i> APK modul interaktif berbasis <i>android</i> materi fluida dinamis	51
Gambar 4.3	<i>Cover</i> dan menu utama Modul Fisika Berbasis Android materi Fluida Dinamis	52
Gambar 4.4	<i>Proses</i> penyusunan isi materi fluida dinamis	53
Gambar 4.5	<i>Blocks</i> penyusun isi materi fluida dinamis	54
Gambar 4.6	Latihan soal berupa pilihan ganda	55

Gambar 4.7	<i>Blocks</i> penyusun latihan soal pilihan ganda	55
Gambar 4.8	Latihan soal berupa <i>essay</i>	56
Gambar 4.9	<i>Blocks</i> penyusun latihan soal <i>essay</i>	57
Gambar 4.10	Glosarium	58
Gambar 4.11	<i>Blocks</i> penyusun glosarium	58
Gambar 4.12	<i>Screen</i> tokoh ilmuan	59
Gambar 4.13	<i>Screen</i> petunjuk penggunaan modul ..	59
Gambar 4.14	Revisi prodak pada menu utama	68
Gambar 4.15	Revisi prodak pada tampilan <i>screen</i> biografi	69

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Grafik kelayakan substansi materi	63
Grafik 4.2	Grafik kelayakan substansi desain media	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Silabus Kurikulum K13 SMA/MA Kelas XI Materi Fluida Dinamis
Lampiran 2	Soal uji coba
Lampiran 3	Kunci jawaban soal uji coba
Lampiran 4	Surat izin prariset

Lampiran 5	Surat ijin riset
Lampiran 6	Surat keterangan telah melakukan riset
Lampiran 7	Instrumen dan hasil validasi aspek materi oleh tim ahli
Lampiran 8	Instrumen dan hasil validasi aspek desain media oleh tim ahli
Lampiran 9	Gambar akhir produk aplikasi yang telah di validasi oleh tim ahli
Lampiran 10	Blocks atau coding program yang digunakan penyusunan APK Modul Fisika Interaktif Berbasis Android
Lampiran 11	Daftar nama uji coba
Lampiran 12	Daftar sampel kelas penelitian
Lampiran 13	Analisis soal uji coba pada soal pilihan ganda
Lampiran 14	Analisis soal uji coba pada soal uraian
Lampiran 15	Perhitungan validitas soal pilihan ganda nomor 1
Lampiran 16	Perhitungan validitas soal uraian
Lampiran 17	Perhitungan tingkat kesukaran soal pilihan ganda
Lampiran 18	Perhitungan tingkat kesukaran soal uraian
Lampiran 19	Daya pembeda soal pilihan ganda
Lampiran 20	Perhitungan daya pembeda soal uraian

Lampiran 21	Uji normalitas nilai pre test kelas eksperimen
Lampiran 22	Uji normalitas nilai <i>pre test</i> kelas kontrol
Lampiran 23	Nilai N-gain kelas eksperimen
Lampiran 24	Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
Lampiran 25	Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Nilai <i>Pre Test</i> Antara Kelas Kontrol dan Kelas Ekperimen
Lampiran 26	Uji Normalitas <i>Post Test</i> Kelas Kontrol
Lampiran 27	Uji Normalitas <i>Pre Test</i> Kelas Kontrol
Lampiran 28	Uji Homogenitas Kelas Kontrol dan Kelas Ekpermen
Lampiran 29	Uji Perbedaan Dua Rata-Rata <i>Post Test</i> Kelas Ekperimen dan Kelas Kontrol
Lampiran 30	Nilai N-gain Kelas Eksperimen
Lampiran 31	Nilai N-gen Kelas kontrol

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu dari bentuk perwujudan kebudayaan yang selalu dinamis. Oleh karena itu,

perubahan atau perkembangan pendidikan memang seharusnya terjadi, hal tersebut sejalan dengan perubahan dan perkembangan budaya manusia. Perubahan dalam hal ini perbaikan pendidikan dalam semua aspek.

Pendidikan yang mampu membangun masa depan adalah pendidikan yang memberikan keleluasaan peserta didiknya untuk mengembangkan potensi diri, sehingga peserta didik mampu menghadapi dan memecahkan problema kehidupan yang dihadapi. Keberhasilan suatu pendidikan khususnya pendidikan formal dapat dilihat dengan tingkat prestasi yang diperoleh. Hampir semua pengetahuan, ketrampilan, sikap, dan perilaku terbentuk, diubah dan dikembangkan dengan pendidikan. Jadi pendidikan merupakan kebutuhan pokok yang harus dipenuhi untuk landasan menggapai masa depan yang lebih cerah.

Proses pendidikan terkait erat dengan istilah belajar dan pembelajaran, dimana keduanya tidak bisa dipisahkan satu sama lain. Belajar memiliki makna yang berbeda dengan pembelajaran, belajar lebih menekankan pada bahasan tentang siswa dan proses yang menyertai dalam rangka perubahan tingkah laku. Adapun pembahasan pembelajaran lebih menekankan pada guru dalam upaya untuk membuat peserta didik dapat belajar. Lebih lanjut pada UU No. 2003 tentang sistem pendidikan Nasional pasal 1 ayat 20 dijelaskan bahwa:

pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar

Pada umumnya pembelajaran adalah tatap muka antara siswa dan dengan guru di dalam kelas (pembelajaran konvensional). Tak terkecuali pembelajaran fisika yang masih berpusat pada guru(*teacher-centered*) dengan didukung buku teks atau modul. Pada pembelajaran *teacher centered*. Sebagian atau seluruhnya materi disampaikan oleh guru kepada siswa. Komunikasi lebih didominasi oleh guru. Adakalanya dalam proses komunikasi, informasi yang disampaikan oleh guru ditafsirkan berbeda oleh siswa, sehingga terjadi ketidak berhasilan dalam memahami apa didengar, dibaca, dilihat atau diamati.

Pembelajaran yang baik didukung oleh guru yang kompeten untuk mewujudkan keberhasilan pembelajaran. Guru sebagai komponen penting dari tenaga kependidikan, memiliki tugas untuk melaksanakan proses pembelajaran, maka guru dituntut mampu menciptakan dan mengemas pembelajaran yang menyenangkan namun tetap efektif agar siswa menjadi semangat dalam belajar. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan oleh guru adalah dengan penggunaan media pembelajaran.

Media pembelajaran disini adalah sarana atau alat bantu pendidikan yang dapat digunakan sebagai perantara dalam

proses pembelajaran untuk mempertinggi efektifitas dan efesien dalam mencapai tujuan pengajaran (Hujair 2013:4).

Untuk mewujudkan hal tersebut, perlu dikembangkan pembelajaran dengan memanfaatkan media berbasis IT genggang dan bergerak (*mobile*) atau lebih dikenal dengan istilah *mobile learning* yang menjanjikan independensi waktu dan tempat dalam arti sesungguhnya. Karakter perangkat *mobile learning* ini memiliki tingkat fleksibilitas dan portabilitas yang tinggi sehingga peserta didik dapat mengakses materi, informasi, serta arahan yang berkaitan dengan pembelajaran kapanpun dan dimanapun.

Oleh karena itu, perlu suatu pengembangan media pembelajaran yang lebih inovatif, fleksibel, dan efisien dengan memanfaatkan *mobile phone* berbasis *android* yang dapat menjadi suatu inovasi untuk menjawab permasalahan pembelajaran fisika.

Dengan penerapan modul pembelajaran berbasis *android* diharapkan siswa dapat termotifasi untuk mempelajari fisika, khususnya pada materi fluida dinamis. Sehingga dengan meningkatnya motivasi belajar akan mampu meningkatkan pula hasil belajar siswa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana pengembangan modul interaktif berbasis *android* pada pelajaran fisika materi fluida dinamis SMA/MA kelas XI?
- 2) Bagaimana keefektifan penggunaan modul interaktif berbasis *android* terhadap hasil belajar siswa SMA/MA Kelas XI pada materi fluida dinamis.?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk:

- a. Mengetahui pengembangan modul interaktif berbasis android pada pelajaran fisika materi fluida dinamis SMA/MA kelas XI?
- b. Mengetahui keefektifan penggunaan modul interaktif berbasis *android* terhadap hasil belajar siswa SMA/MA Kelas XI pada materi fluida dinamis.?

2. Manfaat Penelitian

Penelitian dan pengembangan modul fisika interaktif berbasis *android* ini diharapkan dapat memberi manfaat yaitu:

- 1) Bagi siswa SMA/MA dapat digunakan sebagai sumber belajar untuk meningkatkan hasil belajar, sehingga

diharapkan dapat mengatasi masalah belajar seperti prestasi belajar yang rendah.

- 2) Bagi guru fisika dan komponen pendidikan lainnya, dapat dijadikan sebagai media alternatif yang lebih fleksibel, dan tidak terikat ruang dan waktu dalam pembelajaran fisika, sehingga pembelajaran lebih variatif.
- 3) Bagi masyarakat, memberikan wawasan baru pembelajaran fisika yang inovatif, menarik, dan menyenangkan.

D. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dalam pengembangan ini berupa modul fisika interaktif berbasis *android* materi fluida dinamis kelas XI SMA/MA, yang disusun melalui *MIT APP Inventor* dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Aspek perangkat keras
 - a. Dijalankan dengan menggunakan *smartphone*
 - b. Dijalankan secara *offline*
2. Aspek perangkat lunak
 - a. Produk yang dihasilkan berupa APK
 - b. Modul dihasilkan *type* APK file
 - c. Penyusunan APK dengan menggunakan *MIT APP Inventor* secara *online*.
3. Aspek Konten Modul
 - a. Modul berisi mata pelajaran fisika materi fluida dinamis.

- b. Interaktif terletak pada latihan soal pilihan ganda, latihan soal *essay*, dan glosarium.
- c. Bagian modul antara lain menu utama, isi materi fluida dinamis serta penerapannya pada teknologi, tokoh ilmuwan, glosarium, dan petunjuk penggunaan modul.

E. Asumsi Pengembangan

1. Modul yang dikembangkan secara interaktif menggunakan *MIT APP Inventor* pada materi fluida dinamis dengan mengacu silabus kurikulum K13.
2. Pengembangan ini menggunakan metode penelitian pengembangan ADDIE.
3. Validasi instrumen dan modul yang dilakukan mencerminkan keadaan sebenarnya dan tanpa rekayasa, paksaan, dan pengaruh dari siapapun.

Diuji sebagai evaluasi, dengan instrumen penilaian meliputi substansi materi, dan aspek desain media sehingga layak digunakan sebagai bahan pembelajaran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

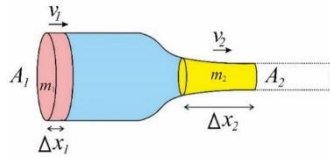
A. Deskripsi Teori

1. Fluida Ideal

Fluida ideal merupakan suatu model ideal yang sangat berguna ketika akan memperkirakan sifat-sifat aliran fluida. Ciri-ciri umum fluida ideal adalah sebagai berikut:

1. *Tak termampatkan*, artinya volume atau massa jenis fluida tidak berubah ketika ditekan (Surya, 2010:273).
2. *Tidak kental*, artinya fluida ideal mengalir tanpa mengalami gesekan baik dengan sesama partikel fluida maupun dengan dinding wadah fluida.
3. *Aliran tidak berotasi*, artinya fluida ideal memiliki aliran garis lurus, sehingga fluida tidak ada yang berputar terhadap pusat massanya.
4. *Alirannya tunak*, artinya kecepatan fluida pada setiap titik tidak berubah dari waktu-kewaktu.

a. Persamaan Kontinuitas



(Gambar 2.1.) *fluida ideal yang mengalir melalui sebuah tabung dengan luas ujung penampang yang berbeda.*

Ketika anda menyirami tanaman dengan menggunakan air yang dilewatkan melalui selang, agar hasil kelajuan air mampu menjangkau tanaman yang dari posisi anda cukup jauh, anda perlu mempersempit bibir selang dengan cara menekannya. Dari hal tersebut kelajuan v air tergantung pada luas penampang A selang, ketika air mengalir secara konstan.

Sekarang kita akan menghubungkan kelajuan v dan luas penampang A yang melalui sebuah tabung. Perhatikan fluida ideal yang melewati sebuah tabung dengan luas ujung penampang yang berbeda (Gambar 2.1.), partikel-partikel fluida mengalir melalui penampang kiri menuju penampang kanan. Fluida di kiri bergerak sejauh $\Delta x_1 = v_1 \Delta t$. Jika A_1 adalah luas penampang sebelah kiri, massa fluida pada bagian kiri diarsir dengan warna merah muda, maka secara matematis massa fluida dapat kita tulis $m_1 = \rho A_1 \Delta x_1$, dimana ρ adalah massa jenis yang tidak berubah sesuai prinsip fluida ideal atau tidak termampatkan. Begitu pula

fluida yang mengalir di penampang tabung sebelah kanan (Gambar 2.1) yang diarsir warna kuning, dengan selang waktu yang sama Δt , fluida yang berada di penampang tabung pada bagian kanan memiliki massa $m_2 = \rho A_2 v_2 \Delta t$. Karena aliran fluida ideal bersifat tunak dan massa konstan, maka massa yang masuk penampang A_1 harus sama (1) massa yang masuk pada penampang A_2 . Oleh karena itu, persamaannya menjadi $\Delta m_1 = \Delta m_2$. Persamaan ini dikenal dengan *persamaan kontinuitas*. Karena fluida inkompresibel (massa jenisnya tidak berubah), maka persamaannya menjadi berikut.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2.$$

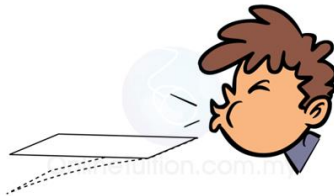
Menurut persamaan kontinuitas, perkalian luas penampang dan kecepatan fluida pada setiap titik sepanjang suatu tabung alir adalah konstan. Persamaan (1) menunjukkan bahwa kelajuan fluida melambat ketika melewati pipa yang lebih lebar dan kelajuan bertambah ketika fluida melewati pipa yang lebih sempit.

Perhatikan perkalian antara luas penampang A dengan kelajuan v , dinamakan laju aliran atau fluks volume berdimensi volume per waktu. Dimensi tersebut bisa dikatakan sebagai debit $Q = V/t$ (jumlah fluida yang mengalir melewati suatu penampang tiap detik). Karena pada fluida ideal untuk selang waktu Δt yang sama, jumlah fluida pada dua penampang besarnya juga sama $V_1 = V_2$,

maka debit fluida di dua penampang pada satu tabung besarnya juga sama $Q_1 = Q_2$.

b. Persamaan Bernoulli

Ketika anda meletakkan selembar kertas secara mendatar dengan permukaan kertas tepat menghadap ke atas dan ke bawah, kemudian permukaan kertas anda tiup, apa yang terjadi? Jika anda melakukan secara tepat dan benar maka kertas akan terangkat ke atas (Gambar 2.2.). Mengapa hal itu terjadi?



(Gambar 2.2.) udara yang ditiupkan pada permukaan selembar kertas secara mendatar dengan permukaan kertas tepat menghadap ke atas dan ke bawah

Udara yang kita tiupkan merupakan salah satu dari fluida. Ketika kita melakukan sebuah tiupan, kita berusaha memberikan kelajuan pada udara yang berada di atas permukaan kertas.

Berdasarkan demonstrasi di atas kelajuan fluida akan mempengaruhi tekanan yang berada di permukaan kertas,

dengan dibuktikan permukaan kertas akan mendekati pada fluida yang memiliki kelajuan lebih tinggi.

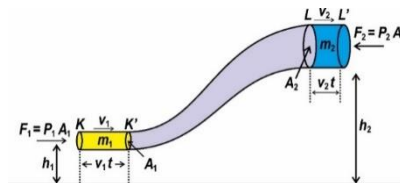
Hubungan antara tekanan dan kelajuan di dalam fluida dibuktikan oleh Daniel Bernoulli dengan pernyataan *“jika laju sebuah elemen fluida meningkat selama elemen tersebut mengalir di sepanjang arah aliran horizontal maka tekanan fluida tersebut pasti menurun, dan sebaliknya”*(Holliday.2010:401) Pernyataan tersebut kemudian dikenal dengan asas Bernoulli.

Untuk memahami pernyataan Bernoulli tersebut kita perlu mempelajari teorema tentang usaha dan energi yang menyatakan bahwa usaha W yang dilakukan oleh suatu benda sama dengan perubahan energi mekanik benda ΔE_m , yang dirumuskan melalui persamaan.

$$W = \Delta E_m$$

$$W = \Delta E_p + \Delta E_k. \quad (2)$$

Sekarang, kita mempelajari teorema ini dengan menerapkannya pada fluida bergerak. Untuk itu, marilah kita



(Gambar 2.3.) *fluida yang mengalir pada pipa dengan variasi luas penampang dan ketinggian*

tinjau fluida yang mengalir pada pipa dengan variasi luas

penampang dan ketinggian (gambar 2.3.). Ujung kiri pipa, luas penampang A_1 , kelajuan v_1 , tekanan P_1 , dan ketinggian terhadap acuan sembarang h_1 . Di ujung kanan pipa, luas penampangnya A_2 , kelajuannya v_2 , tekanannya P_2 , dan ketinggian terhadap acuan sembarang h_2 .

Selama selang waktu t , fluida berpindah dari K ke K' akibat usaha W_1 yang dilakukan oleh gaya $F_1 = P_1 A_1$ yang berarah ke kanan (usaha positif), maka

$$W_1 = F_1 s_1 = (P_1 A_1) s_1 = P_1 (A_1 s_1) = P_1 V. \quad (3)$$

selama selang waktu t yang sama, fluida berpindah dari L ke L' akibat usaha W_2 yang dilakukan oleh gaya $F_2 = P_2 A_2$ yang berarah ke kiri (usaha negatif), maka

$$W_1 = -F_1 s_1 = -(P_1 A_1) s_1 = -P_1 (A_1 s_1) = -P_1 V. \quad (4)$$

Usaha total W pada fluida adalah

$$\begin{aligned} W &= W_1 + W_2 \\ W &= P_1 V + (-P_2 V) \\ W &= (P_1 - P_2) V \\ W &= (P_1 - P_2) \frac{m}{\rho}. \end{aligned} \quad (5)$$

Perubahan energi potensial ΔEP untuk fluida KK' berpindah ke LL' selama selang waktu t adalah

$$\Delta EP = EP_2 - EP_1 = mgh_2 - mgh_1 \quad (6)$$

$$\Delta EP = mg(h_2 - h_1).$$

Sedangkan perubahan energi kinetik ΔEK adalah

$$\begin{aligned}\Delta EK &= EK_2 - EK_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \\ \Delta EK &= \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2).\end{aligned}\quad (7)$$

Dengan memasukkan Persamaan (5), (6), (7) ke persamaan teorema usaha-energi akan diperoleh hubungan

$$\begin{aligned}W &= \Delta EP + \Delta EK \\ (P_1 - P_2) \frac{m}{\rho} &= mg(h_2 - h_1) + \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2).\end{aligned}\quad (8)$$

Kedua ruas dikalikan dengan $\frac{\rho}{m}$ sehingga diperoleh

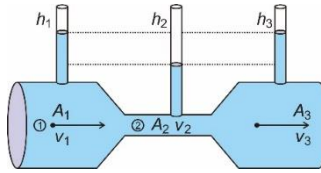
$$\begin{aligned}(P_1 - P_2) &= \rho g(h_2 - h_1) + \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2) \\ P_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 &= P_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2.\end{aligned}\quad (9)$$

Persamaan (9), selanjutnya dikenal sebagai persamaan Bernoulli.

c. Penerapan Asas Bernoulli

Persamaan Bernoulli dapat banyak diterapkan pada situasi praktis (Giancoli, 2014:347) diantaranya pada venturimeter, tangki berlubang, gaya angkat pesawat terbang, dan tabung pitot.

1. Venturimeter



(Gambar 2.4.) zat cair yang melewati venturimeter

Berdasarkan hukum hidrostatika, tekanan pada setiap titik pada kedalaman yang sama adalah sama (Setya, 2009:230). Dalam zat cair yang mengalir melalui sebuah pipa pada kedalaman yang sama dengan luasan yang tidak sama ternyata tekanan yang dihasilkan berbeda. (Gambar 2.4.), menunjukkan bahwa pada zat cair yang melewati venturimeter pada luasan A_1 dengan kelajuan v_1 , tekanan yang dihasilkan lebih besar. Sebaliknya ketika zat cair melewati luasan A_2 dengan kelajuan v_2 , tekanan yang dihasilkan lebih kecil. Hal ini dibuktikan dengan perbedaan ketinggian zat cair pada pipa tegak yang terhubung dengan venturimeter $h_1 > h_2$, sehingga kita bisa menggunakan persamaan Bernoulli dengan meninjau titik (1) dan titik (2). Pada titik tersebut ketinggian terhadap lantai atau permukaan bumi adalah sama, sehingga persamaan Bernoulli menjadi berbentuk:

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2. \quad (10)$$

Kita bisa menyusun kembali persamaan (10) dengan menuliskan

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2). \quad (11)$$

Berdasarkan persamaan kontinuitas $A_1 v_1 = A_2 v_2$ dengan memindah ruas A_2 , maka dihasilkan

$$v_2 = \frac{A_1}{A_2} v_1. \quad (12)$$

Kemudian dengan memasukkan persamaan (12) ke dalam persamaan (11), diperoleh

$$\begin{aligned} P_1 - P_2 &= \frac{1}{2} \rho \left[\left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 v_1^2 - v_1^2 \right] \\ P_1 - P_2 &= \frac{1}{2} \rho v_1^2 \left[\left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1 \right]. \end{aligned} \quad (13)$$

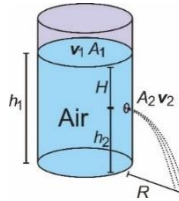
Berdasarkan persamaan hidrostatika pada perbedaan ketinggian h pipa vertikal, diperoleh

$$P_1 - P_2 = \rho g h. \quad (14)$$

Kemudian dengan mentransformasikan persamaan (13) dan persamaan (14) yang melibatkan perbedaan tekanan diperoleh kelajuan fluida v_1 , diperoleh

$$v_1 = \sqrt{\frac{2gh}{\left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1}}. \quad (15)$$

2. Tangki Berlubang



(Gambar 2.5.) tabung silinder yang berisi air dengan ketinggian air h_1 , luas permukaan A_1 , terjadi kebocoran pada posisi h_2

Pada tangki berlubang asas Bernoulli diterapkan untuk mendeteksi kelajuan air yang keluar dari keran dan besar jarak pancar air dari dinding pancar. (Gambar 2.5.) menunjukkan tabung silinder yang berisi air dengan ketinggian air h_1 , luas permukaan A_1 , terjadi kebocoran pada kedalaman $H = h_1 - h_2$. Kecepatan semburan air v_2 , dan jarak pancar air mengenai lantai R . Tekanan udara luar P_0 di A_1 sama dengan di A_2 , sehingga $P_1 = P_2 = P_0$. Diasumsikan luas $A_2 \ll A_1$, sehingga A_2 besarnya mendekati nol $v_1 \approx 0$. Sekarang persamaan Bernoulli (persamaan 9) dapat kita sederhanakan menjadi

$$\rho g h_1 - \rho g h_2 = \frac{1}{2} \rho v_2^2. \quad (16)$$

Kemudian, karena nilai ρ di kedua ruas besarnya sama maka kita bisa menyusun kembali persamaan (16) menjadi

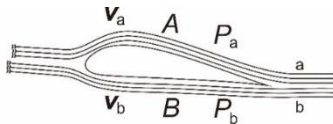
$$g(h_1 - h_2) = \frac{1}{2}v_2^2. \quad (17)$$

Berdasarkan uraian di atas $h_1 - h_2$ merupakan besaran dari kedalaman titik kebocoran H , sehingga persamaan (17) dapat disederhanakan menjadi

$$gH = \frac{1}{2}v_2^2$$

$$v_2 = \sqrt{2gH}. \quad (18)$$

3. Gaya Angkat Pesawat



(Gambar 2.6.) Sayap pesawat yang memiliki permukaan yang melengkung keluar di bagian atas dan menajam pada sisi belakang

Bagaimana pesawat bisa terangkat ke udara?. Pesawat dapat terangkat ke udara karena kelajuan udara yang melalui sayap pesawat. Sayap pesawat memiliki permukaan yang melengkung keluar di bagian atas dan menajam pada sisi belakang yang ditunjukkan pada (gambar 2.6.). Dengan perbedaan permukaan bagian A dan B , pada waktu yang sama udara pada bagian A melewati lintasan yang lebih panjang dibandingkan dengan bagian B , sehingga kecepatan udara di bagian atas sayap v_a juga lebih besar dari v_b . Sesuai asas Bernoulli tekanan di sisi

bagian atas P_a lebih kecil dari pada sisi bagian bawah P_b karena kelajuan udara lebih besar. Sehingga dengan perbedaan tekanan $P_b - P_a$ menghasilkan gaya angkat yang besar, berdasarkan persamaan Bernoulli

$$P_a + \frac{1}{2}\rho v_a^2 + \rho gh_a = P_b + \frac{1}{2}\rho v_b^2 + \rho gh_b. \quad (19)$$

Karena besaran yang dihasilkan dari $\rho gh_a = \rho gh_b$ nilainya sama, maka persamaan (19) dapat disederhanakan dan disusun kembali menjadi

$$\begin{aligned} P_b - P_a &= \frac{1}{2}\rho v_a^2 - \frac{1}{2}\rho v_b^2 \\ \Delta P &= \frac{1}{2}\rho(v_a^2 - v_b^2). \end{aligned} \quad (20)$$

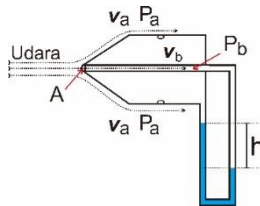
Perlu diingat bahwa $\Delta P = \frac{F}{A}$, sehingga gaya angkat pesawat di udara dapat dideteksi dengan persamaan

$$F = \frac{1}{2}\rho A(v_a^2 - v_b^2). \quad (21)$$

4. Tabung Pitot

Tabung pitot adalah alat yang digunakan untuk mengukur laju fluida (Aksan, 2013:140), yang bentuknya seperti (gambar 2.7.) dan diisi zat cair dengan besar massa jenis ρ' yang sangat kecil. Aliran udara yang diukur kecepatannya dilewatkan pada penampang A yang searah dengan aliran udara. Udara yang memasuki penampang A pada kecepatan v_b menghasilkan tekanan P_b yang memaksa cairan di

kaki tabung terdorong sejauh h . Pada kondisi demikian tekanan P_b berada pada kesetimbangan sehingga v_b bernilai nol. Tekanan udara pada kaki kiri tabung pitot P_a besarnya sama dengan tekanan pada kaki kanan tabung pitot P_b ditambah tekanan laju zat pada ketinggian h sehingga persamaannya dapat



(Gambar 2.7) Tabung pitot adalah alat yang digunakan untuk mengukur laju fluida.

dituliskan menjadi

$$P_a = P_b + \rho' h g.$$

Berdasarkan persamaan Bernoulli dapat diu (22)

$$P_a + \frac{1}{2} \rho v_a^2 = P_b + \frac{1}{2} \rho v_b^2. \quad (23)$$

Karena $v_b = 0$, maka persamaan (23) dapat diringkas menjadi

$$\begin{aligned} P_a + \frac{1}{2} \rho v_a^2 &= P_b \\ \frac{1}{2} \rho v_a^2 &= P_b - P_a. \end{aligned} \quad (24)$$

Dengan memasukkan persamaan (22) ke persamaan (24), diperoleh

$$\frac{1}{2} \rho v_b^2 = P_b - P_b + \rho' h g. \quad (25)$$

Kemudian persamaan (24) disusun kembali dengan menghilangkan P_b sehingga diperoleh

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \rho v_a^2 &= \rho' h g \\ v &= \sqrt{\frac{2\rho' g h}{\rho}}. \end{aligned} \quad (26)$$

Keterangan : ρ' massa jenis zat cair dan ρ massa jenis udara.

2. Pengembangan Modul Interaktif

Pengertian modul dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah kegiatan program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh siswa dengan bantuan yang minimal dari guru, meliputi perencanaan tujuan yang akan dicapai secara jelas, penyediaan materi pembelajaran, alat yang dibutuhkan, serta alat untuk menilai, dan mengukur keberhasilan siswa dalam penyelesaian pelajaran (Prastowo, 2014).

Prinsip pengembangan modul yang baik dalam segi penggunaan sebagai berikut :

1. *Self intruction* merupakan karakter yang memungkinkan seseorang untuk belajar secara mandiri dan tidak tergantung terhadap orang lain.
2. *Self contained* merupakan karakter yang memuat seluruh materi pelajaran yang dibutuhkan.

3. *Stand alone* merupakan modul yang tidak bergantung dengan bahan ajar lain atau media lain.
4. *Adaptif* merupakan karakter modul yang dapat menyesuaikan perkembangan ilmu dan teknologi.
5. *User friendly* merupakan karakter modul yang memenuhi kaidah akrab dengan pemakainya. Kaidah tersebut di antaranya, setiap intruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai untuk mengakses dan merespon sesuai dengan keinginan (Daryanto, 2013)

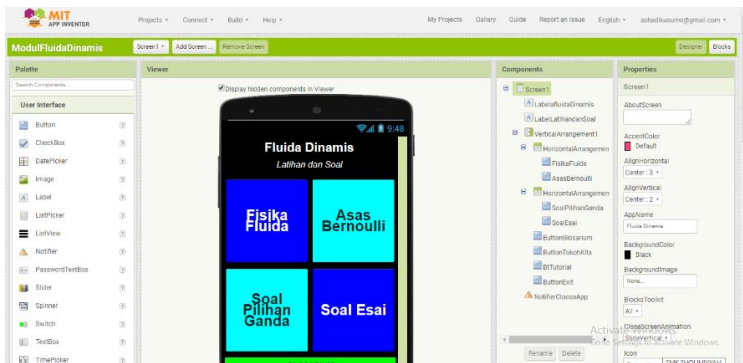
3. MIT APP Inventor

App Inventor adalah *tool* yang berbasis *drag* atau *drop* dan visual *blocks*. Programming mampu mentransformasikan pengkodean bahasa pemrograman berbasis teks kedalam bahasa visual dalam bentuk-bentuk kode-kode program, seperti halnya menyusul *puzzle* (teka-teki) sesuai dengan alur program yang dikehendaki.

App Inventor pada awalnya dikembangkan dan dikelola oleh *Google*. Namun, sekarang dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* dengan rilis terbaru yaitu App Inventor 2, yang dikembangkan pada tahun 2010 dan dirilis perdana ke publik pada tanggal 15 desember 2010. Tim pengelola App Inventor terdiri Mark Friedman dari *Google* dan Prof. Hal Abelson dari *MIT*.

Misi App Inventor memberikan kesempatan bagi semua orang, khususnya para pemuda untuk bertransformasi diri dari konsumen teknologi menjadi pencipta teknologi. Sehingga diharapkan semakin banyak *developer aplikasi android* baru yang bermunculan.

Tampilan jendela MIT App Inventor terdiri dua jendela yaitu, pertama jendela *Designer* yang berfungsi untuk menata tata letak komponen *point-point* yang dibutuhkan, kedua jendela *blocks* yang berfungsi untuk menyusun kode-kode program yang diperlukan. Berikut ini adalah tampilan jendela *designer* dan jendela *blocks* pada gambar 2.8 dan gambar 2.9.



Gambar 2.8. Jendela *Designer* pada MIT App Inventor



Gambar 2.9. Jendela *Blocks* atau kode program pada MIT App Inventor

B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka merupakan informasi atau sebagai bahan rujukan yang digunakan dalam penelitian, baik berupa buku atau beberapa penelitian yang sudah teruji keabsahannya. Kajian pustaka juga dapat dijadikan bahan perbandingan terhadap penelitian yang meliputi kekurangan maupun kelebihan, Hasil *survei* yang dilaksanakan, terdapat beberapa penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini dengan judul *"Pengembangan Modul Interaktif Berbasis Android Pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/MA Kelas XI"*, pada segi terminologi. Beberapa di antara penelitian itu adalah sebagai berikut :

Pertama, penelitian yang dilakukan oleh Nursetya Danusaputra mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Negeri

Yogyakarta tahun 2015, dengan judul "*Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android Pada Materi Senyawa Hidrokarbon Sebagai Media Pembelajaran Kimia SMAMA Kelas X*". Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D). Hasil penilaian produk yang dikembangkannya rata-rata diperoleh $\bar{x} = 137$ ($\bar{x} > 126$) sehingga dalam kategori sangat baik (SB) dengan presentase keidealan 91,33%. (Nursetya, 2015)

Kedua, Jurnal pendidikan karya Saidah Siraj yang berjudul "*Pembelajaran Mobile dalam Kurikulum Masa Depan*", Munculnya pendekatan pedagogis baru tersebut mempromosikan pengalaman belajar *student centered* yang menggunakan kurikulum berbasis *mLearning* yang menawarkan kesempatan, kenyamanan, dan keuntungan lingkungan yang dinamis yang memungkinkan siswa untuk sukses dalam belajar.

Referensi diatas terdapat kesamaan pada metodologi penelitian pada rujukan pertama. Adapun perbedaannya penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian yang telah dilakukan pada kajian pustaka terletak pada bidang mata pelajaran yang diteliti dan *software* pengembangan *android* yang digunakan. Adapun penelitian sebelumnya pada mata pelajaran kimia materi hidrokarbon, sedangkan penelitian yang dilakukan penulis adalah mata pelajaran fisika materi fluida dinamis. *Software* yang digunakan untuk menyusun

aplikasi modul interaktif berbasis *android*, pada penelitian yang telah dilakukan berupa *Macromedia Flash CS8*, sedangkan *software* yang akan digunakan oleh penulis dalam penelitian ini menggunakan aplikasi *MIT App Inventor Online*.

C. Kerangka Berfikir

Perkembangan teknologi semakin pesat, salah satunya *smartphone*. Pengguna *smartphone* sangat banyak, termasuk kalangan pelajar. Hal ini akan bernilai positif jika mereka memanfaatkannya untuk mengakses hal-hal penting, menggali informasi dan menjadikannya sebagai sumber informasi. Akan tetapi kebanyakan mereka menggunakan *smartphone* untuk bermain *game* dan media sosial. Hal ini sangat disayangkan, karena menjadikan remaja semakin terlena. Dengan bermain *game* yang berakibat lupa waktu untuk mengerjakan tugas utamanya, yaitu belajar dan memahami konsep ilmu pengetahuan. Salah satunya mata pelajaran fisika.

Ilmu fisika merupakan ilmu alam yang menerangkan secara rasional gejala-gejala alam secara kualitatif maupun kuantitatif. Namun, pembelajaran fisika cenderung mempelajari fisika secara kuantitatif melalui latihan soal-soal. Akibatnya menghambat berkembangnya hasil belajar dan berujung pada rendahnya hasil prestasi siswa. Maka konsep fisika seharusnya disampaikan secara jelas dan didukung oleh teknologi yang menjadikan remaja menyukainya, salah

satunya dengan mengemas modul belajar siswa yang dapat dioperasikan secara interaktif pada *smartphone*.

Oleh karena itu pengembangan media belajar berbasis *smartphone* sangat diperlukan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Materi terangkum dalam sebuah aplikasi yang dapat dibuka dengan menggunakan perangkat *mobile* seperti *smartphone* android. Dengan adanya materi yang terangkum dalam sebuah aplikasi dan dapat dengan mudah diakses oleh siswa, diharapkan siswa semakin sering mengakses materi sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat. Dengan meningkatnya hasil belajar siswa menjadikan peluang untuk meningkatnya kembali prestasi belajar siswa.

Hasil akhir berupa media belajar siswa, kemudian diuji kelayakan untuk digunakan sebagai media pembelajaran yang dijalankan melalui sistem pengendali elektronik (*smartphone*). Pengujian dilakukan dengan uji terbatas dan data dikumpulkan melalui penyebaran angket.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Prosedur penelitian ini mengadaptasi model pengembangan ADDIE, yaitu model pengembangan yang

terdiri dari lima tahapan yang terdiri dari *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi) dan *Evaluating* (evaluasi).

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur untuk mengembangkan modul interaktif meliputi

1. Analisa (*Analysis*)

- a. Analisis kebutuhan siswa yang meliputi kebutuhan dan karakteristik siswa yang akan menjadi sasaran pengguna Modul Interaktif Berbasis *Android* Pada Materi Fluida Dinamis Kelas XI SMA, serta perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).
- b. Analisis kompetensi dan intruksional yang meliputi analisis terhadap Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). Adapun kompetensi dasar yang digunakan dalam modul berbasis android ini adalah KD 1: “Menerapkan prinsip fluida dinamis dalam teknologi”.

2. Perencanaan (*Design*)

Berdasarkan hasil analisis, tahap selanjutnya adalah tahap desain atau perencanaan produk yang meliputi tahap berikut:

- a. Pembuatan desain media (*Storyboard*)

Storyboard merupakan gambaran media pembelajaran secara keseluruhan yang akan dimuat di



Gambar 3.1 *Storyboard*

dalam aplikasi. *Storyboard* berfungsi sebagai panduan seperti peta untuk memudahkan proses pembuatan media.

b. Menetapkan Materi

Pada tahap ini dikemukakan dasar pemilihan mata pelajaran, adapun mata pelajaran yang dipilih mata pelajaran fisika pada judul bab fluida dinamis yang dimuat pada jenjang pendidikan SMA kelas XI semester ganjil.

c. Penyusunan Soal dan Jawaban

Soal dan jawaban yang akan dimuat dalam aplikasi *android* ini disesuaikan dengan konten materi yang telah dimuat dalam modul interaktif berbasis *android*.

d. Mengkaji isi modul yang menjadi kebutuhan peserta didik kelas XI SMA jurusan IPA. Adapun konten isi dalam modul interaktif berbasis *android* meliputi:

1. Materi fluida dinamis
2. Penerapan fluida dinamis dalam teknologi
3. Soal latihan berupa pilihan ganda dan *essay*
4. Glosarium fisika yang relevan dengan judul materi
5. Petunjuk penggunaan Modul Berbasis Android

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini produk media pembelajaran dibuat dengan menggunakan *MIT App Inventor* secara online.

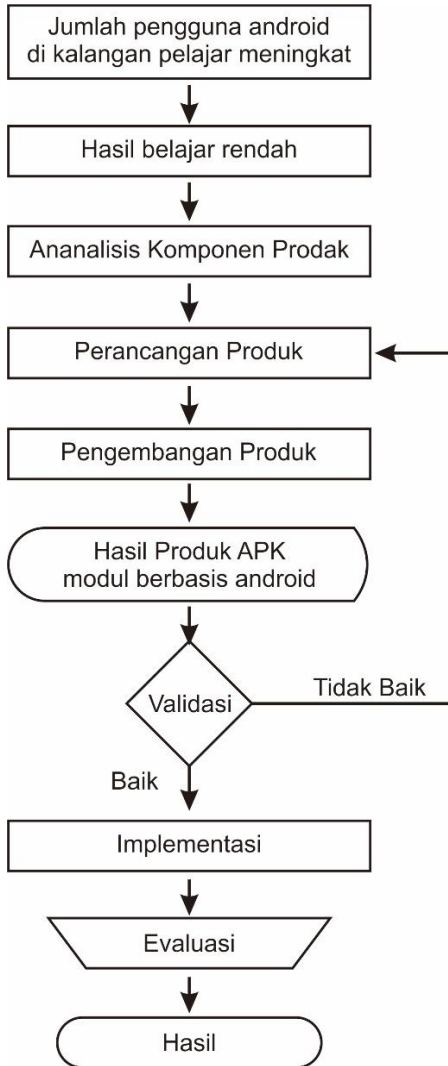
4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap implementasi ini, produk akan di validasi oleh tim ahli. Dari hasil validasi produk akan diuji cobakan kepada 29 peserta didik dari MA Sholihyyah Mranggen. Pada tahap ini juga dibagikan instrumen soal untuk mengetahui pengaruh penggunaan modul fisika berbasis *android* pada peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian hasil instrumen akan dianalisis melalui uji homogenitas, uji normalitas, dan uji kesamaan dua rata-rata.

5. Tahap Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan penilaian atas ketercapaian tujuan yakni *“Meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI SMA jurusan IPA pada mata pelajaran fisika”*. Jika diperlukan dilakukan perbaikan produk sebelum produk tersebut dipublikasikan secara masal melalui media *online* berupa *playstore*.

Berdasarkan proses pengembangan di atas, lebih jelasnya seperti gambar 3.2.



Gambar 3.2. Prosedur pengembangan Penelitian

C. Subyek Penelitian

Subyek penelitian meliputi ahli/pakar yaitu dosen UIN Walisongo Semarang yang berkompeten dalam bidangnya, serta diujikan kepada siswa kelas XI MA Sholihyyah yang mengambil program jurusan IPA.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/ subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI yang mengambil penjurusan IPA terdiri dari kelas XI MIA A dan XI MIA B. Penentuan sampel penelitian dengan cara menggunakan sampling jenuh, yaitu teknik pengumpulan sampel jika semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (Sugiono, 2016: 124).

E. Variabel dan Indikator

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2009). Penelitian ini terdapat dua variable yaitu:

1. Variabel bebas: pengembangan modul interaktif berbasis *android* materi fluida dinamis.

2. Variabel terikat: hasil belajar siswa pada materi fluida dinamis.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini berupa lembar:

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati kegiatan pembelajaran di kelas kontrol dan kelas eksperimen, yaitu dengan mengamati keaktifan belajar di kelas.

2. Metode Tes

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode tes dalam bentuk *pretest* dan *posttest* dengan bentuk tertulis. Tahap yang dilakukan sebelum membuat soal *pretest* dan *posttest* dilakukan terlebih dahulu penyusunan instrumen soal uji coba yang diujikan di kelas XII MIA yang telah mendapatkan materi pada materi fluida dinamis.

3. Angket

Angket termasuk alat untuk mengumpulkan dan mencatat data atau informasi, pendapat, dan paham dalam hubungan kausal (Arifin, 2009). Angket validasi dosen ahli terhadap penilaian modul fisika berbasis *android* pada materi fluida dinamis berupa lembar *chek list* yang diisi oleh

dosen ahli dengan ketentuan 5 = sangat baik, 4 = baik, 3 = Cukup, 2 = Kurang, 1 = Sangat Kuran.

4. Dokumentasi.

Metode ini digunakan untuk memperoleh data mengenai data nama siswa yang termasuk populasi dan sampel penelitian, nilai hasil tes belajar pada materi sebelumnya yaitu nilai ulangan harian, data nilai *pretest* dan data nilai *posttest*.

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Pengembangan Modul

- a. Data berupa saran dan masukan dari validator, ahli materi, dan ahli media, yang disesuaikan dengan elemen yang terkandung dalam modul.
- b. Data berupa skor didapatkan dari penilaian kualitas modul interaktif berupa lembar silang yang dinilai oleh ahli materi, ahli bahan ajar dan guru pengampu mata pelajaran fisika SMA kelas XI, lembar kualitas modul inetraktif menggunakan skala *likert* dengan ketentuan 5 = sangat baik, 4 = baik, 3 = cukup baik, 2 = kurang, 1 = sangat kurang. Untuk mengetahui kualitas modul interaktif, menghitung skor rata-rata dari setiap aspek yang dinilai dengan persamaan

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

\bar{X} = Skor rata-rata penilai oleh ahli

$\sum X$ = Jumlah skor yang diperoleh oleh ahli

N = Jumlah butir pertanyaan

- a) Mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi skor kualitatif

Kategori kualitatif ditentukan terlebih dahulu dengan mencari interval jarak antara jenjang kategori sangat baik (SB) hingga sangat kurang (SK) dengan menggunakan persamaan berikut (Widyoko, 2012)

$$\text{Jarak interval}(i) = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{jumlah kelas interval}} = \frac{5 - 1}{5} = 0,80$$

Sehingga penilaian modul interaktif sebagaimana ditampilkan dalam tabel 3.1. berikut:

Skor rata-rata(X)	Kategori
$4,20 \leq \bar{X} < 5,00$	Sangat Baik (SB)
$3,40 \leq \bar{X} < 4,20$	Baik (S)
$2,60 \leq \bar{X} < 3,40$	Cukup(C)
$1,80 \leq \bar{X} < 2,60$	Kurang (K)
$1,00 \leq \bar{X} < 1,80$	Sangat Kurang (SK)

Tabel 3.1. Konversi penilaian produk kuantitatif menjadi kualitatif.

- b) Menghitung persentase kelayakan dengan persamaan sebagai berikut:

(3.2)

$$\text{Persentase kelayakan} = \frac{\text{skor hasil penilaian}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

Jika dari analisis data penilaian para validator, yang terdiri dari empat dosen fisika didapatkan hasil dengan kategori sangat baik (SB) atau baik (B) maka modul interaktif layak digunakan di lapangan. Apabila belum memenuhi kualitas sangat baik (SB) atau baik (B) maka modul interaktif direvisi sehingga memenuhi kualitas layak (Arikunto, 2009).

2. Analisis Data Implementasi Modul

a. Analisis Uji Instrumen Soal

Analisis instrumen alat evaluasi perlu diuji coba. Data yang terkumpul dikelompokkan kemudian terlebih dahulu diuji untuk mengetahui apakah alat evaluasi yang digunakan tersebut layak dipakai. Kelayakan instrumen diuji dengan beberapa rumus sebagai berikut.

1. Uji Validitas

Validitas pada masing-masing butir soal objektif (pilihan ganda) menggunakan rumus *korelasi biserial* (Riadi, 2016). Rumus uji validitas seperti persamaan (3.3).

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (3.3)$$

Keterangan :

- r_{pbis} = Koefisien kolerasi point biserial
 Mp = Rerata skor dari subjek yang menjawab benar item yang dicari kolerasi
 Mt = Rerata skor total
 St = Standar deviasi dari skor total
 p = Proporsi subjek yang menjawab benar item
 q = Proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1 - p$)

Validitas perangkat tes soal uraian diuji dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* seperti persamaan (3.4) (Arikunto, 2011).

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N\sum X^2 - (\sum X)^2)(N\sum Y^2 - (\sum Y)^2)\}}} \quad (3.4)$$

Keterangan:

- r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y
 N = Banyaknya peserta tes
 $\sum X$ = Jumlah skor item total
 $\sum Y$ = Standar deviasi dari skor total
 $\sum XY$ = Hasil perkalian antara skor item dengan skor total.
 $\sum X^2$ = Jumlah skor item kuadrat
 $\sum Y^2$ = Jumlah skor total kuadrat

2. Uji Reliabilitas

Reabilitas instrumen objektif (pilihan ganda) dapat diuji menggunakan rumus Kuder-Richardson seperti persamaan (3.5).

$$KR - 20 = \frac{k}{k-1} \frac{SD^2 - \sum p_i x q_i}{SD} \quad (3.5)$$

Keterangan :

k = Banyaknya butir tes

SD = Varian skor tes total

p_i = Proporsi jawaban benar pada sebuah butir tes

q_i = Proporsi jawaban salah pada sebuah butir tes

$\sum XY$ = Hasil perkalian antara skor item dengan skor total.

$\sum X^2$ = Jumlah skor item kuadrat

$\sum Y^2$ = Jumlah skor total kuadrat

Reliabilitas soal uraian dihitung dengan menggunakan rumus *alpha* seperti persamaan (3.6).

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \quad (3.6)$$

Keterangan:

$\sum S_i^2$ = Jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item. Nilai r_{11} yang diperoleh

dikonsultasikan dengan r_{tabel} *product moment* dengan taraf signifikan 5%. Jika harga $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ maka item soal yang diuji bersifat reliabel (Sudijono, 2010)

3. Taraf Kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah angka yang menjadi indikator mudah sukarnya soal. Persamaan yang digunakan untuk menghitung tingkat kesukaran soal pilihan ganda seperti persamaan 3.7. (Abdullah, 2012).

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.7)$$

Keterangan:

P = Tingkat Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal benar

JS = Jumlah seluruh peserta tes

Klasifikasi tingkat kesukaran soal dapat menggunakan kriteria berikut:

Tabel 3.2 Klasifikasi tingkat kesukaran butir soal

No.	Range Tingkat Kesukaran	Kategori	Keputusan
1.	0,7 – 1,0	Mudah	Ditolak/diterima
2.	0,3 – 0,7	Sedang	Diterima
3.	0,0 – 0,3	Sulit	Ditolak/diterima

Soal yang dianggap baik yaitu soal-soal sedang, maksudnya soal yang mempunyai indeks kesukaran 0,3-0,7 (Arikunto, 2011).

Tingkat kesukaran soal uraian dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$TK = \frac{\Sigma JST}{TSI} \times 100 \% \quad (3.8)$$

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran

ΣJST = Jumlah skor yang diperoleh *tester*

TSI = Total skor ideal (Abdullah, 2012).

4. Daya Beda Soal

Daya beda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besar daya pembeda disebut indeks diskriminasi (Arikunto, 2011). Daya beda soal objektif dihitung dengan menggunakan persamaan (3.10)

$$D = PA - PB \quad (3.9)$$

Dimana

$$PA = \frac{BA}{JA} \text{ dan } PB = \frac{BB}{JB} \quad (3.10)$$

Keterangan:

- D = Tingkat kesukaran
 PA = Jumlah skor yang diperoleh *tester*
 PB = Total skor ideal (Shodiq, 2012).
 JA = Banyaknya peserta kelompok atas
 JB = Banyaknya peserta kelompok bawah

Daya beda soal uraian dihitung dengan menggunakan persamaan (3.11) (Abdullah, 2012) .

$$DP = \frac{Xa}{B} - \frac{Xb}{B} \quad (3.11)$$

Keterangan:

- DP = Daya Beda
 Xa = Rata-rata skor siswa kelas atas
 Xb = Rata-rata skor siswa kelas bawah
 B = Skor maksimal tiap butir soal

Adapun kriteria yang dapat digunakan sebagai berikut (Arikunto, 2010).

Tabel 3.3 Kriteria tiap butir soal

No.	Range daya beda	Kategori
1.	0,00 – 0,20	Jelek
2.	0,20 – 0,40	Cukup
3.	0,40 – 0,70	Baik
4.	0,70 – 1,00	Baik Sekali

b. Analisis Data Populasi

Analisis data populasi dilakukan untuk mengetahui adanya keadaan awal populasi. Data yang

digunakan adalah nilai ulangan harian siswa kelas XI MIA di MA Sholihyyah Mranggen. Adapun uji yang digunakan sebagaimana berikut:

1. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui seragam tidaknya varian sampel yang akan diambil dari populasi yang sama. Penelitian ini, jumlah yang akan diteliti ada dua kelas yang terbagi dalam kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Homogenitas varians tersebut dapat diuji dengan menggunakan persamaan (3.12).

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}} \quad (3.12)$$

Kriteria pengujian yaitu kedua varian bersifat homogen jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan $\alpha = 5\%$, dengan $dk = k-1$ (Sugiyono, 2013).

2. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah kelas tersebut berdistribusi normal atau tidak. Rumus yang digunakan adalah uji *Chi-Kuadrat* dengan menggunakan persamaan (3.13).

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{f_0 - f_h^2}{f_h} \quad (3.13)$$

Keterangan:

χ^2 = Chi Kuadrat

f_0 = Frekuensi yang diobservasi

f_h = Frekuensi yang diharapkan

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka populasi berdistribusi normal, dengan taraf signifikan 5% dan dk= K-1 (Utsman, 2002).

a. **Uji Kesamaan Dua Rata-Rata**

Uji kesamaan dua rata-rata ini bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelas antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki rata-rata yang sama. Jika rata-rata kedua kelas sama berarti kelompok tersebut memiliki kondisi yang sama. Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut:

$$H_0 ; \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a ; \mu_1 \neq \mu_2 \quad (3.14)$$

Keterangan :

μ_1 : rata-rata hasil belajar kelas populasi XI MIA A.

μ_2 : rata-rata hasil belajar kelas populasi XI MIA B.

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ nilai rata-rata ulangan kelas populasi XI MIA A sama dengan nilai rata-rata ulangan kelas populasi XI MIA B.

H_a : $\mu_1 \neq \mu_2$ nilai rata-rata ulangan kelas populasi XI MIA A tidak sama dengan nilai rata-rata ulangan XI MIA B.

Hipotesis yang telah dibuat selanjutnya diuji signifikannya dengan analisis uji t. Uji *t-test* dihitung menggunakan persamaan (3.15).

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3.15)$$

Derajat kebebasan yang digunakan yaitu $dk = n_1 + n_2 - 2$. Taraf signifikan 5% dan sebaliknya jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak (tidak terdapat perbedaan). Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak (terdapat perbedaan) (Harinaldi, 2005)

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi prototipe produk

Penelitian pengembangan ini menghasilkan sebuah produk ineteraktif berupa APK yang disusun melalui *MIT APP Inventor Online* dengan materi fluida dinamis kelas XI SMA/MA, sehingga siswa lebih praktis belajar secara mandiri malalui media *smartphone*.

Modul interaktif yang dikembangkan ini mengacu pada silabus kurikulum 2013, dengan model penelitian mengikuti prosedur ADDIE. Adapun penerapan ADDIE dalam pengembangan produk ini sebagai berikut :

1. Analisis

a. Analisis Pengguna

Ananlisis merupakan tahap awal dalam penelitian ini. Tahap yang dilakukan yaitu observasi kebutuhan lapangan yang meliputi, kebutuhan dan karakteristik siswa yang akan menjadi sasaran pengguna Modul Interaktif Berbasis *Android* Pada Materi Fluida Dinamis Kelas XI SMA, serta perangkat keras (*hardware*) berupa *smartphone* dan perangkat lunak (*software*) *APK Fluida Dinamis*.

b. Analisis KI dan KD

Analisis kompetensi dan intruksional yang meliputi analisis terhadap kurikulum K13, Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD). Adapun kompetensi dasar yang digunakan dalam modul berbasis *android* ini adalah KD 1: “Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi.

2. Desain

Model bahan ajar berupa *APK* modul interaktif yang disusun melalui *APP Inventor*. Langkah dari tahap perencanaan produk ini adalah menyusun *draft* modul fisika materi fluida dinamis untuk kelas XI SMA/MA, susunan *draft* modul dalam aplikasi ini, seperti dalam *story board* yang dapat dilihat pada (gambar 3.1).

Berdasarkan hasil analisis, tahap selanjutnya adalah tahap desain atau perencanaan produk yang meliputi tahap berikut:

a. Menetapkan Materi

Pada tahap ini dikemukakan dasar pemilihan mata pelajaran, adapun mata pelajaran yang dipilih mata pelajaran fisika pada judul bab fluida dinamis yang dimuat pada jenjang pendidikan SMA kelas XI semester ganjil.

b. Penyusunan Soal dan Jawaban

Soal dan jawaban yang akan dimuat dalam aplikasi *android* ini disesuaikan dengan konten materi yang telah dimuat dalam modul interaktif berbasis *android*.

c. Mengkaji isi modul yang menjadi kebutuhan peserta didik kelas XI SMA jurusan IPA. Adapun konten isi dalam modul interaktif berbasis android meliputi:

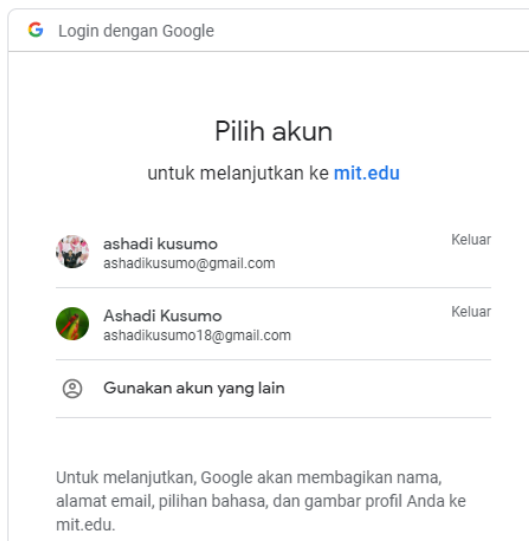
- i. Materi fluida dinamis
- ii. Penerapan fluida dinamis dalam teknologi
- iii. Soal latihan pilihan ganda dan uraian

- iv. Glosarium fisika yang relevan dengan judul materi
- v. Petunjuk penggunaan Modul Berbasis *Android*

3. Pengembangan (*Development*)

Pengembangan yang dilakukan setelah menyusun *draft* adalah pengembangan materi yang disusun melalui *MIT APP Inventor Online*. Pembuatan modul pada *MIT App Inventor* dengan langkah–langkah sebagaimana berikut:

- a. Melakukan *regristasi* pada *MIT App Inventor* dengan menyertakan alamat email.



Gambar: 4.1 login ke *MIT App Inventor* secara *online* dengan menyertakan alamat email.

- b. Menyusun kerangka *APK*

Kerangka modul dibuat dengan 9 *Screen* diantaranya dapat dilihat pada tabel 4.1. adalah :

Tabel 4.1. Penggunaan screen dalam menyusun aplikasi modul

Screen	Isi Screen
Screen 1	sebagai <i>screen cover</i> dan menu utama
Screen 2	sebagai <i>screen</i> materi fluida dinamis
Screen 3	Penerapan Fluida dinamis pada teknologi
Screen 4	Latihan soal berupa pilihan ganda
Screen 5	Latihan soal berupa soal <i>essay</i>
Screen 6	Glosarium (kosa kata ilmiah yang berkaitan dengan fluida dinamis)
Screen 7	Penjelasan kosa kata ilmiah yang dimuat dalam glosarium
Screen 8	Tokoh ilmuwan yang berjasa pada pengembangan ilmu fluida dinamis
Screen 9	Petunjuk penggunaan <i>APK</i> modul interaktif

c. Menyusun *Icon* *APK* Modul Fisika Materi Fluida Dinamis

Icon *APK* Modul Fluida Dinamis (Gambar: 4.2) disusun dengan menggabungkan beberapa *shape* pada aplikasi *corel draw cc2018* sehingga menjadi sebuah *icon* yang mampu menggambarkan penerapan materi Fluida Dinamis dalam teknologi modern.



Gambar: 4.2. *Icont* APK Modul Fisika Berbasis *Android* Materi Fluida Dinamis Kelas XI SMA.

d. Menyusun *cover* dan menu utama

Menu utama terdiri dari beberapa *label* dan *button*. Adapun fungsi *button* dapat dilihat pada tabel 4.2., hasil desain dapat dilihat pada gambar 4.3.

Komponen	Langka Kerja
Buttom 1	menuju <i>screen</i> materi fluida dinamis
Buttom 2	menuju <i>screen</i> penerapan materi fluida dinamis pada teknologi
Buttom 3	menuju <i>screen</i> latihan soal pilihan ganda
Buttom 4	menuju <i>screen</i> latihan soal <i>essay</i>
Buttom 5	menuju ke <i>screen</i> glosarium
Buttom 6	menuju <i>screen</i> tokoh ilmunan
Buttom 7	menuju <i>screen</i> prosedur penggunaan <i>APK</i> modul interaktif fisika materi fluida dinamis
Buttom 8	tombol <i>exit</i> untuk keluar dari <i>APK</i> modul ineraktif fisika

Tabel 4.2. Penggunaan *button* dalam menyusun aplikasi modul



Gambar 4.3 *Cover dan menu utama modul fisika berbasis android materi fluida dinamis*

e. Menyusun materi

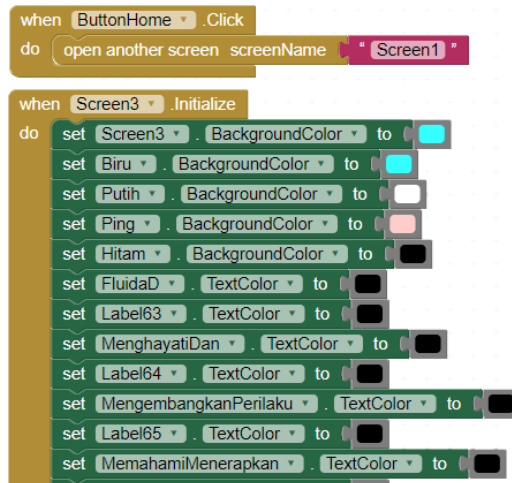
Isi materi disusun sesuai dengan KI dan KD kurikulum 2013, langkah selanjutnya:

1. Menuliskan materi fluida dinamis dari berbagai referensi buku, dengan *microsoft word* secara lengkap.
2. Memindahkan *point-point* materi yang sebelumnya diketik dengan *microsoft word* menuju *blocks* MIT App inventor secara bertahap.



Gambar: 4.4. Proses penyusunan isi materi di dalam *MIT APP Inventor Online*

3. Menyusun *blocks* atau *coding* agar susunan materi dapat ditampilkan secara interaktif

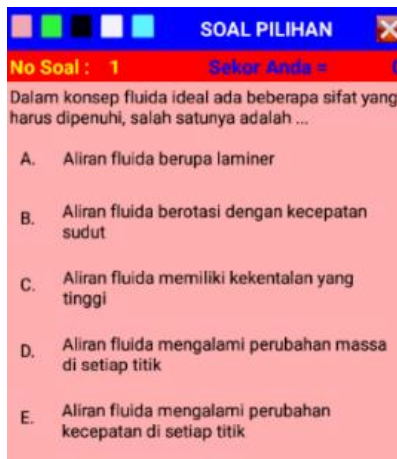


Gambar: 4.5. Cuplikan *blocks* penyusunan isi materi Fluida Dinamis pada *MIT APP Inventor Online*

f. Menyusun latihan soal pilihan ganda

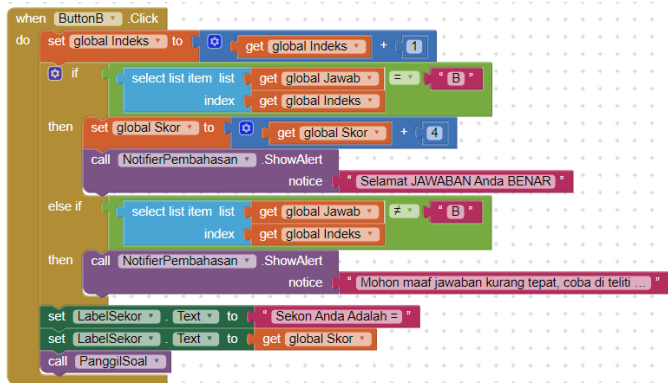
Latihan soal pilihan ganda disusun mengacu pada kisi-kisi soal yang telah dibuat dengan mempertimbangkan KI dan KD kurikulum 2013. Langkah selanjutnya.

1. Menuliskan latihan soal pilihan ganda materi fluida dinamis dengan *microsoft word* secara lengkap.
2. Memindahkan file *microsoft word* secara bertahap ke dalam MIT App Inventor.



Gambar: 4.6. Latihan soal berupa pilihan ganda

3. Menyusun *blocks* atau *coding*, agar susunan latihan soal pilihan ganda materi fluida dinamis dapat ditampilkan secara interaktif.

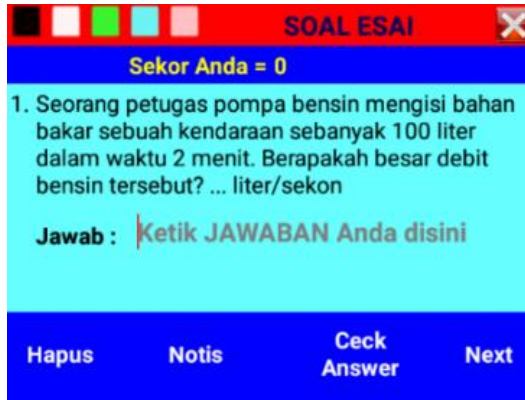


Gambar 4.7. Cuplikan *blocks* penyusunan latihan soal pilihan ganda materi Fluida Dinamis pada *MIT APP Inventor Online*

g. Menyusun latihan soal *essay*

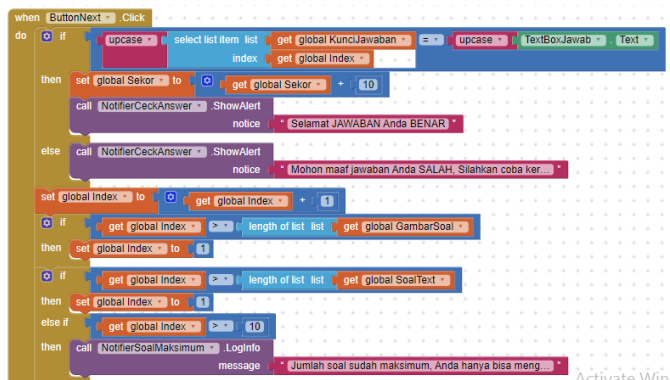
Latihan soal *essay* disusun mengacu pada kisi-kisi soal yang telah dibuat dengan mempertimbangkan KI dan KD kurikulum 2013. Langkah selanjutnya.

1. Menuliskan latihan soal *essay* materi fluida dinamis dengan *microsoft word* secara lengkap.
2. Memindahkan file *microsoft word* ke *MIT APP inventor* secara bertahap



Gambar: 4.8. Latihan soal berupa *essay*

3. Menyusun *blocks* agar susunan latihan soal *essay* materi fluida dinamis dapat ditampilkan secara interaktif.



Gambar 4.9. Cuplikan *blocks* penyusunan latihan soal *essay* materi Fluida Dinamis pada *MIT APP Inventor Online*

h. Menyusun Glosarium

Glosarium berisi penjelasan konsep-konsep yang relevan dengan bidang ilmu atau kegiatan tertentu. Langkahnya

1. Menyusun kosa kata yang berkaitan dengan materi fluida dinamis
2. Penjelasan kosa kata mengacu pada kamus fisika yang di tulis oleh Hermawan Aksan (2012)



Gambar 4.10. Screen glosarium

3. Menyusun *blocks* untuk menampilkan penjelasan kosa kata



Gambar 4.11. Cuplikan *blocks* glosarium materi Fluida Dinamis pada *MIT APP Inventor Online*

i. Menyusun Tokoh Kita

Tokoh kita berisi biografi singkat ilmuwan fisika Daniel Bernoulli. Komponen desain tokoh kita disusun dengan *Corel Draw cc2018*



Gambar 4.12. Screen tokoh kita

j. Menyusun Petunjuk Penggunaan Modul

Peggunaan modul berisi cara penggunaan modul secara tepat. Komponen desain tutorial disusun dengan *Corel Draw cc2018*.



Gambar 4.13. *Screen* petunjuk penggunaan modul berbasis *android* materi fluida dinamis

- k. Mengunduh hasil *APK* yang telah disusun
- l. Menguji coba hasil *APK* dengan menginstallkan pada *smartphone*.

B. Hasil Uji

1. Validasi

Validasi yang dilakukan terhadap modul interaktif, dengan penelitian produk dilakukan oleh empat dosen, Bapak Agus Sudarmanto, M.Sc. Dosen UIN Walisongo Semarang, Bapak Budi Poernomo, M.Pd. Dosen UIN Walisongo Semarang, menilai substansi materi, Bapak Muhammad Izzatul Faqih M.Pd. Dosen UIN Walisongo Semarang, Ibu Susilowati, M.Sc. Dosen UIN Walisongo Semarang, menilai substansi media.

Data hasil uji implementasi meliputi data hasil penilaian produk aspek substansi materi dan aspek substansi desain media. Data penilaian aspek substansi

8.	Pendukung Penyajian	5	5	10	5	100%	96,67%
9.	Penyajian Interaktif	5	5	10	5	100%	
10.	Penyajian rekayasa perangkat lunak	4	5	9	4,5	90%	
Jumlah		4 4	4 7	91	4,55	91,11%	

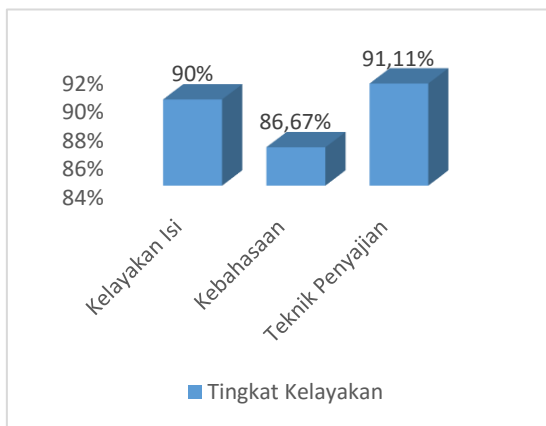
Tabel 4.3 data hasil penilaian aspek substansi materi oleh dosen ahli.

Penilaian modul interaktif berdasarkan kesesuaian KI dan KD diperoleh skor rata-rata sebesar 4,5 dan persentase 90% dengan kategori sangat baik, kesesuaian kebutuhan peserta didik didapatkan skor rata-rata 5 dan persentase 100% dengan kategori sangat baik, keakuratan materi didapat skor rata-rata 4,5 dan persentase 90% dengan kategori sangat baik, kemutakhiran materi didapat skor rata-rata 4 dan persentase 80% dengan kategori baik, kejelasan informasi didapat skor rata-rata 4 dan persentase 80% dengan kategori baik, kelayakan penyajian materi didapat skor rata-rata 4,5 dan persentase 90% dengan kategori sangat baik, kesesuaian EYD didapat skor rata-

rata 4,5 dan persentase 90% dengan kategori sangat baik, pendukung peyajian didapat skor rata-rata 5 dan persentase 100% dengan kategori sangat baik, peyajian interaktif didapat skor rata-rata 5 dan persentase 100% dengan kategori sangat baik, penyajian rekayasa perangkat lunak didapat skor rata-rata 4,5 dengan persentase 90% dengan kategori sangat baik. Penilai yang diberikan oleh kedua dosen terhadap modul interaktif pada aspek substansi materi dapat dikategorikan sangat baik dengan skor rata-rata 4,55 dan persentase kelayakan 91,11%. Instrumen penilaian modul aspek substansi materi ada pada lampiran 7.

Menurut validator substansi materi, kualitas modul interaktif yang telah dikembangkan dalam kategori sangat baik. Adapun grafik penilaian aspek substansi materi disajikan pada grafik 4.1. berikut.

Berdasarkan grafik 4.1. angka persentase kelayakan isi sebesar 90%, dua validator memberikan komentar modul sudah sangat bagus akan tetapi, di



Grafik 4.1. Grafik kelayakan substansi materi

dalam modul yang disusun perlu disediakan juga soal interaktif yang *online*, serta penulisan rumus yang ditampilkan tidak konsisten. Awalnya tujuan modul ini hanya dioperasikan menggunakan *smartphone* secara *offline*. Dengan saran penyediaan soal secara *online*, hal tersebut berdasarkan saran dari dosen pembimbing 1, hal itu di luar ranah judul penelitian yang sedang dikembangkan, maka revisi modul tidak sampai pada penyusunan soal secara *online*.

Persentase kebahasaan mendapatkan 86,6 % secara bahasa kedua validator memberikan komentar yang hampir sama, yakni mudah dipahami, tetapi ada

beberapa penulisan rumus yang tidak konsisten, maka hal tersebut jika *user* tidak jeli dalam membaca bisa terjadi *miss conseption*.

Persentase penyajian 91,11%, menurut validator modul yang disusun sangat mudah untuk dijalankan.

Kritik dan saran yang diberikan validator aspek substansi materi pada tabel 4.5. digunakan untuk tahap revisi modul.

Kritik	Saran
Tata letak tulisan masih belum sempurna	Soal latihan dibuat sebanyak mungkin yang proporsional
Soal <i>essay</i> perlu ruang jawaban dan penyelesaian secara sempurna	Glosarium yang sesuai dengan materi fluida
Kualitas soal latihan ditingkatkan	Istilah ilmu ditambah lagi

Tabel. 4.4. Kritik dan saran dosen ahli materi

- b. Hasil Penilaian modul interaktif aspek desain media

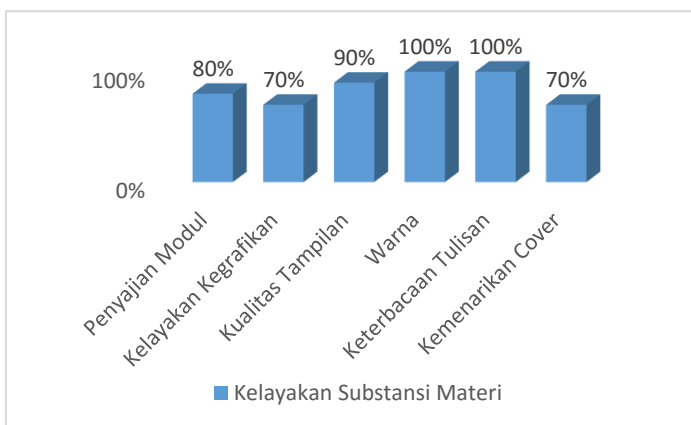
No.	Komponen	Validator		Skor	Rata-rata	Persentase
		I	II			
1.	Penyajian Modul	5	3	8	4	80 %
2.	Kelayakan Kefrafikan	5	2	7	3,5	70 %
3.	Kualitas Tampilan	5	4	9	4,5	90 %
4.	Warna	5	5	10	5	100 %
5.	Keterbacaan tulisan	5	5	10	5	100 %
6.	Kemenarikan <i>cover</i>	4	3	7	3,5	70 %
Jumlah		29	22	51	4,25	85 %

Tabel 4.5. data hasil penilaian aspek subtnansi media oleh dosen ahli.

Penilaian modul interaktif melalui pendekatan desain media berdasarkan penyajian modul didapat sekor sebesar 4,0 dan persentase kelayakan 80% dengan kategori baik, kelayakan penyajian didapatkan skor rata-rata sebesar 3,5 dan persentase kelayakan 70 % dengan kategori baik, kualitas tampilan didapat skor 4,5 dan persentase 90% dengan kategori sangat baik, kualitas tampilan warna didapat skor 5 dan persentase kelayakan 100% dengan kategori sangat baik,

keterbacaan tulisan didapat skor 5 dan persentase 100% dengan kategori sangat baik, kemenarikan cover didapat skor 3,5 dan persentase 70% dengan kategori baik. Penilaian yang diberikan oleh kedua dosen terhadap modul interaktif pada desain media dapat dikategorikan baik dengan skor rata-rata 4,25 dan persentase kelayakan 85%. Instrumen penilaian modul aspek desain media ada pada lampiran 8.

Menurut validator aspek desain media, kualitas modul interaktif yang telah dikembangkan berdasarkan tabel 4.4. dalam kategori sanga baik (SB). Adapun grafik penilaian aspek desain media disajikan pada grafik 4.2. berikut:

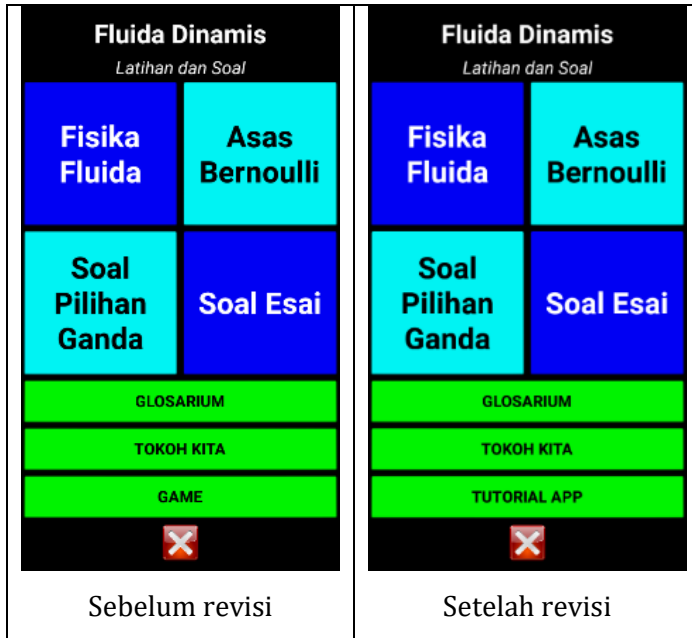


Grafik: 4.2. Grafik kelayakan modul aspek desain media.



Kritik dan saran yang diberikan validator aspek substansi desain media pada tabel 4.6 digunakan untuk tahap revisi modul.

Kritik	Saran
Desain ilmuwan tidak menarik, perlu didesain kembali	Penyajian materi pada modul interaktif <i>disetting</i> bisa digunakan secara <i>offline</i> dan <i>online</i>
<i>Kontent game</i> kurang menarik dan user akan kesulitan memahami tujuan <i>game</i> yang disediakan	<i>Content</i> materi yang disajikan memberikan suplemen materi yang lebih mendalam misalnya berupa aktifitas ilmiah siswa/ praktikum, simulasi, penjelasan grafik, analisis data yang memfasilitasi ranah kognitif, afektif dan psikomotorik

Tabel: 4.6. Kritik dan saran validasi aspek desain media



Gambar 4.14. Revisi prodak pada menu utama

TOKOH KITA	TOKOH KITA
 <p>Fisikawan Swiss (1700-1782) Daniel Bernoulli membuat banyak penemuan penting dalam bidang dinamika fluida. Ia dibesarkan dalam keluarga matematikawan, ia juga satu-satunya anggota keluarga yang berhasil meninggalkan jejak dalam ilmu fisika.</p> <p>Karya Bernoulli yang paling terkenal, Hidrodinamika yang di terbitkan pada tahun 1738. Karya ini merupakan suatu penelitian teoritis sekaligus praktis tentang keseimbangan, tekanan, dan kelajuan fluida. Ia menunjukkan bahwa ketika kelajuan bertambah, maka tekanan akan berkurang. Hal tersebut disebut sebagai "Prinsip Bernoulli", hasil karya ini digunakan untuk menghasilkan ruang hampa parsial dalam laboratorium-laboratorium kimia dengan menghubungkan sebuah bejana ke sebuah saluran dimana air mengalir dengan cepat.</p> <p>Dalam Hidrodinamika, Bernoulli juga mencoba untuk pertama kalinya menjelaskan sifat-sifat gas yang berkaitan dengan perubahan tekanan dan suhu, hal ini adalah awal dari teori kinetik gas (Serway 2009:658)</p>	 <p>Fisikawan Swiss (1700-1782) Daniel Bernoulli membuat banyak penemuan penting dalam bidang dinamika fluida. Ia dibesarkan dalam keluarga matematikawan, ia juga satu-satunya anggota keluarga yang berhasil meninggalkan jejak dalam ilmu fisika.</p> <p>Karya Bernoulli yang paling terkenal, Hidrodinamika yang di terbitkan pada tahun 1738. Karya ini merupakan suatu penelitian teoritis sekaligus praktis tentang keseimbangan, tekanan, dan kelajuan fluida. Ia menunjukkan bahwa ketika kelajuan bertambah, maka tekanan akan berkurang. Hal tersebut disebut sebagai "Prinsip Bernoulli", hasil karya ini digunakan untuk menghasilkan ruang hampa parsial dalam laboratorium-laboratorium kimia dengan menghubungkan sebuah bejana ke sebuah saluran dimana air mengalir dengan cepat.</p> <p>Dalam Hidrodinamika, Bernoulli juga mencoba untuk pertama kalinya menjelaskan sifat-sifat gas yang berkaitan dengan perubahan tekanan dan suhu, hal ini merupakan awal dari teori kinetik gas (Serway 2009:658)</p> <p>TOKOH KITA DANIEL BERNOULLI</p>
Sebelum revisi	Setelah revisi

Gambar 4.15. Revisi prodak pada tampilan *screen* biografi ilmuwan

C. Uji Lapangan

1. Tahap Persiapan

a. Penyusunan Instrumen

Setelah peneliti merevisi dan memperoleh validasi prodak dari tim ahli modul berbasis *android* materi fluida dinamis, kemudian peneliti juga menyusun instrumen soal uji coba yang diujikan di kelas uji coba yaitu kelas XII MIA. Adapun langkah-langkah dalam tahap penyusunan soal uji coba yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan tujuan *test*
2. Mengadakan pembatasan terhadap materi yang akan diteskan. Materi yang diujikan peneliti yaitu Fluida Dinamis kelas XI SMA/MA semester 1 (ganjil) Tahun Ajaran 2019/2020 Kurikulum 2013
3. Menyusun kisi-kisi instrumen soal uji coba.
4. Menentukan jumlah butir soal. Butir soal disusun dengan kisi-kisi. Jumlah soal yang dibuat untuk soal uji coba yaitu 30 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian.
5. Menentukan arah kognitif pada tiap soal meliputi ingatan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), aplikasi (C4), sintesis (C5), dan evaluasi (C6). Seperti pada Tabel 4.7. dan Tabel 4.8.

No	Kognitif	Soal Pilihan Ganda	Jumlah
1	C1	1,5	2
2	C2	2,9,14	3
3	C3	7,16,17,21, 22,23,26,27, 29	9
4	C4	4,6,10,11,12, 15,19,20,24, 25	10
5	C5	3,8,13,28,30	5
6	C6	18	1
Jumlah Total			30

Tabel 4.7. Ranah Kognitif Soal Pilihan Ganda

No	Kognitif	Soal Uraian	Jumlah
1	C2	1,3	2
2	C3	5,6,8	3
3	C4	2,9,10	3
4	C5	4,7	2
Jumlah Total			10

Tabel 4.8 ranah kognitif soal uraian

Berdasarkan Tabel 4.8. pada soal pilihan ganda pada ranah kognitif (C1) berjumlah 2, ranah kognitif (C2) berjumlah 3, ranah kognitif (C3) berjumlah 9, ranah kognitif (C4) berjumlah 10, ranah kognitif (C5) berjumlah 5, ranah kognitif (C6) berjumlah 1, sedangkan pada tabel 4.9. soal uraian ranah kognitif (C2) berjumlah 2, ranah kognitif (C3) berjumlah 3, ranah kognitif (C4) berjumlah 3, ranah kognitif (C5) berjumlah 2.

6. Menganalisis data hasil uji coba untuk mengambil soal yang valid. Analisis uji coba instrumen atau soal dilakukan dikelas XII MIA A atau siswa yang sudah mendapatkan materi fluida dinamis. Soal uji coba penelitian ini menggunakan 30 soal pilihan ganda dan 10 uraian, jadi jumlah soal uji coba sebanyak 40 soal. Kemudian soal yang telah diuji cobakan pada siswa

yang telah mendapatkan materi fluida dinamis siswa kelas XII MIA A, peneliti menganalisis data hasil uji coba dengan mencari validitas, reabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda seperti berikut

a. Analisis Validitas Soal

Uji validitas soal digunakan untuk mengetahui valid tidaknya item soal. Item soal yang valid berarti item soal tersebut digunakan untuk soal *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sedangkan item soal yang tidak valid, tidak digunakan untuk soal *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil uji coba instrumen yang telah dilaksanakan sebanyak 30 siswa kelas XII MIA A dengan taraf signifikan 5% diperoleh $r_{tebel} = 0,361$, sehingga item soal dikatakan valid, apabila $r_{hitung} > r_{tebel}$ (r_{hitung} lebih besar dari 0,361). Hasil perhitungan uji validitas instrumen pada soal pilihan ganda diperoleh seperti tabel 4.3. Perhitungan validitas soal pilihan ganda disajikan pada lampiran 13.

No	Kriteria Soal	No. Soal	Jumlah	Persen
----	---------------	----------	--------	--------

1	Valid	1,6, 7, 8, 9, 10,11,12,13, 16,20,21,22, 23,26,28,30	17	57%
2	Tidak Valid	2, 3, 5, 14, 15,17,18,19, 24,25,27, 29	13	43%

Tabel 4.9. Validitas soal pilihan ganda

No	Kriteria Soal	No. Soal	Jumlah	Persen
1	Valid	3,4, 5,6,7, 8, 9	7	70%
2	Tidak Valid	1,2, 10	3	30%

Tabel 4.10. Validitas soal uraian

Hasil Tabel 4.9. terdapat 17 butir soal pilihan ganda yang valid dan 13 soal yang tidak valid. Sedangkan Tabel 4.10 menunjukkan perhitungan uji validitas instrumen soal uraian terdapat 7 butir soal valid dan 3 soal yang tidak valid dengan taraf 5% dan $N = 30$, sehingga instrumen soal yang valid digunakan peneliti untuk soal *pretest* dan *posttest*. Perhitungan validitas soal uraian disajikan pada lampiran 14.

b. Analisis Reabilitas

Uji reabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban instrumen. Instrumen yang baik secara akurat memiliki jawaban yang konsisten. Berdasarkan perhitungan reabilitas soal pilihan ganda diperoleh $r_{11} = 0,536$ dengan taraf signifikan 5% dan $N=30$, hasil perhitungan r_{11} lebih besar dari r_{tabel} (0,361) maka soal pilihan ganda tersebut disimpulkan reliabel dikategorikan sedang. Sedangkan hasil perhitungan soal uraian diperoleh $r_{11} = 0,731$ dan $r_{tabel} = 0,361$ maka soal uraian tersebut disimpulkan reliabel berkategori tinggi. Soal dikatakan reliabel tinggi, jika soal tersebut berada pada interval 0,6 – 0,8

c. Analisis Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui item soal memiliki kriteria sukar, sedang atau mudah. Kriteria soal berkategori sukar apabila hasil analisis taraf kesukarannya antara 0,0-0,3. Soal dikatakan berkategori sedang apabila hasil analisis kesukarannya antara 0,3 – 0,7 dan soal dikatakan berkategori mudah apabila hasil taraf kesukarannya 0,7 – 1,0. Hasil analisis tingkat kesukaran soal pilihan ganda seperti tabel 4.12. dan Tabel 4.11. untuk soal uraian.

No	Kriteria	No. Soal	Jumlah	Persen
1	Sukar	2,3, 14,27	4	13%
2	Sedang	1,7,8,9,11,13, 15,22, 23,26,28	11	37%
3	Mudah	4,5,6,10,12,16,17, 18,19,20,21,24, 25,29,30	15	50%

Tabel 4.11. Analisis tingkat kesukaran soal pilihan ganda

No	Kriteria	No. Soal	Jumlah	Persen
1	Sukar	10	4	13%
2	Sedang	2,3,4,5, 6,7,8,9	11	37%
3	Mudah	1	15	50%

Tabel 4.12. Analisis tingkat kesukaran soal uraian
Perhitungan tingkat kesukaran soal pilihan ganda dan soal uraian disajikan pada lampiran 13.

d. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu item soal untuk membedakan antara siswa

yang berkamampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Soal dikatakan jelek apabila *range* daya beda antara 0,0 – 0,20, dikatakan berkriteria cukup apabila *range* daya beda antara 0,20-0,40 dan soal dikatakan berkriteria baik apabila *range* daya beda butir item soal antara 0,40-0,70. Hasil analisis daya pembeda butir item soal pilihan ganda terdapat pada Tabel 4.14. sedangkan analisis daya pembeda butir item soal uraian terdapat Tabel 4.15.

No	Kriteria Soal	No. Soal	Jumlah	Persen
1	Jelek	2,3,4,5,7,10,11,12, 14,15,16,17,18,20, 21,24,25,27,29, 30	20	66,6%
2	Cukup	1,6,8,9, 19	5	16,7%
3	Baik	13,22,23, 26,28	5	16,7%

Tabel 4.13. Analisis daya beda soal pilihan ganda

No	Kriteria Soal	No. Soal	Jumlah	Persen
1	Jelek	2,3,6,10	4	40%
2	Cukup	1,5	2	20%
3	Baik	4,7,8,9	4	40%

Tabel 4.14. Analisis daya beda soal uraian

Perhitungan daya beda soal pilihan ganda pada lampiran 19, sedangkan perhitungan daya beda soal uraian disajikan pada lampiran 20.

e. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Berdasarkan analisis instrumen soal uji coba, ada 17 soal yang valid dari 30 soal pilihan ganda dan terdapat 7 soal yang valid dari 10 soal uraian. Dari hasil soal yang valid digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Tahap Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di MA Sholihyyah Mraggen pada tanggal 4 September sampai 25 September 2019. Pertemuan pertama yang dilakukan pada penelitian ini yaitu *pretest* di kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setiap kedua kelas masing-masing 4 pertemuan untuk pembelajaran di kelas, pertemuan pertama dan ke tiga dilaksanakan selama 2 x 40 Menit, sedangkan pertemuan kedua dan ke empat dilaksanakan selama 3 x 40 menit. Pertemuan terakhir pada penelitian ini, di kedua kelas diadakan adanya *posttest*. Tahap sebelum dilakukan perlakuan, terlebih dahulu dipastikan kedua kelas yang dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas

kontrol memiliki kemampuan yang sama. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol diambilkan dari nilai ulangan subab elastisitas atau materi sebelum fluida. Populasi pada penelitian ini yaitu 30 siswa dari kelas XI MIA A (kelas kontrol) dan 29 siswa dari kelas XI MIA B (kelas eksperimen).

Uji homogenitas data digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut memiliki varian yang sama (homogen) atau tidak. Uji kesamaan dua varian data dilakukan dengan pembagian antara varian terbesar dibagi dengan varian terkecil. Kriteria pengujian yang digunakan untuk taraf signifikan $\alpha = 5\%$, dk pembilang = $(n_1 - 1)$, dk penyebut = $(n_2 - 1)$. Data dikatakan homogen apabila $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ dan data dikatakan tidak homogen jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$. Perhitungan uji homogenitas untuk populasi diperoleh $F_{hitung} = 1,03$. Jika dk pembilang = $30 - 1 = 29$ dan dk penyebut = $29 - 1 = 28$ maka diperoleh $F_{tabel} = 1,88$. Karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ data tersebut dapat disimpulkan bervariasi homogen, sehingga pengambilan kelas sampel dilakukan dengan sampel jenuh karena seluruh populasi kelas XI yang mengambil program IPA di MA Sholihyyah digunakan sebagai sampel. Yaitu, kelas XI MIA B sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA A digunakan sebagai kelas kontrol.

Pertemuan pertama dilakukan oleh peneliti yaitu *pretest* pada kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setiap dua kelas masing-masing dua pertemuan untuk pembelajaran dikelas dan dua pertemuan untuk *pretest-posttest*. Pertemuan terakhir pada kelas ini dilakukan *posttest*.

Pembelajaran dikelas eksperimen digunakan modul fisika berbasis android materi fluida dinamis dan digunakan pula modul LKS yang menjadi pegangan guru fisika MA Sholihyiah. Sedangkan kelas kontrol hanya menggunakan modul LKS yang menjadi pegangan guru fisika MA Sholihyiah. Proses pembelajaran dilakukan setelah *pretest*. Penjelasan mengenai pelaksanaan penelitian ini yaitu sebagai mana berikut:

a. Proses *Pretest* dan Hasil *Pretest*

Pretest dilaksanakan pada kedua kelas sebelum pembelajaran dimulai. *Pretest* dilaksanakan bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi fluida dinamis. Hasil rata-rata *pretest* pada kelas eksperimen dan control terdapat pada tabel

Kelas	Rata-rata kelas
Ekperimen	72.76
Kontrol	69.03

Tabel 4.15. Nilai rata-rata *pretest*

Rata-rata nilai *pretest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Tabel 4.15. yang dilakukan pada tanggal 9 September 2019. *Pretest* yang diberikan kelas XI MIA A (kelas kontrol) pada materi fluida dinamis, nilai tertinggi 92 dan nilai minimal 29 dengan nilai rata-rata kelas 69,03. Sedang kelas XI B (kelas eksperimen) nilai tertinggi 87 dan nilai terendah 50 dengan nilai rata-rata kelas 72,76. Peneliti untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi fluida dinamis, peneliti melakukan analisis dari hasil data *pretest* sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dari hasil *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis hasil uji normalitas terdapat pada table 4.16.

Kelas	χ^2_{hitung}	Dk	χ^2_{tabel}	Normal
Eksperimen	8,72	5	11,070	Normal
Kontrol	9,72	5	11,070	Normal

Tabel 4.16. hasil uji normalitas nilai *pretest*

Perhitungan uji normalitas pada tahap awal penelitian diperoleh hasil $\chi^2_{hitung} = 8,72$ untuk kelas eksperimen dan $\chi^2_{hitung} = 9,72$ untuk kelas kontrol dengan distribusi tabel Chi kuadrat, maka $\chi^2_{tabel} = 11,070$ sehingga dapat dikatakan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal

karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$. Oleh karena itu, hipotesis yang digunakan adalah parametrik. Perhitungan selengkapnya kemudian pada lampiran 21 dan lampiran 22.

2. Uji Homogenitas

Hasil perhitungan dari uji homogenitas antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh $F_{hitung} = 0,53$ dan $F_{tabel} = 1,88$, maka data tersebut dapat dikatakan bervariasi homogen karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$. Perhitungannya terdapat pada lampiran 20.

3. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Hasil perhitungan uji kesamaan dua rata-rata ini diperoleh $t_{hitung} = 1,244$ dan $t_{tabel} = 2,002$ dengan $dk = (29 + 30 - 2 = 57)$ $\alpha = 5\%$ maka dapat disimpulkan H_0 diterima, berarti kedua kelas tersebut memiliki rata-rata yang sama. Perhitungannya terdapat pada lampiran 21.

b. Proses pembelajaran di kelas kontrol

Proses pembelajaran di kelas kontrol, dilaksanakan menggunakan bahan ajar berupa buku pegangan Fisika dari sekolah setempat. Proses pembelajaran di kelas ini pertama dilaksanakan pada tanggal 9 September 2019

dengan durasi waktu 2 x 40 menit, sedangkan pertemuan kedua dilaksanakan pada tanggal 11 September 2019 dengan durasi waktu 3 x 40 menit.

c. Preses pembelajaran di kelas eksperimen

Proses pemebelajaran kelas ini, pertama kali dilaksanakan pada tanggal 9 September 2019 dengan durasi waktu 2 x 40 menit, sedangkan pertemuan kedua dilaksanakan pada tanggal 10 September 2019 dengan durasi waktu 3 x 40 menit. Proses pembelajaran dikelas eksperimen dengan diberikan perlakuan *treatment* yaitu menggunakan modul fisika berbasis *android* dan disertakan pula buku referensi yang digunakan di sekolah setempat. Pertemuan terakhir siswa diminta mengerjakan soal *posttest*.

d. Proses *Posttest* dan Hasil *Posttest*

Posttest dilakukan pada kedua kelas bertujuan untuk megetahui hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil rata-rata *posttest* terdapat pada tabel 4.17.

Kelas	Rata-rata kelas
-------	-----------------

Ekperimen	87.59
Kontrol	79.33

Tabel 4.17. Hasil rata-rata *posttest*

Rata-rata nilai *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Tabel 4.16 yang dilakukan pada tanggal 23 September 2019. *Posttest* dilakukan bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa mengenai materi yang diajarkan. *Posttest* pada kelas eksperimen nilai tertinggi mencapai 99 dan terendah 67 dengan rata-rata 87,59. Sedangkan di kelas kontrol nilai tertinggi dicapai 92 dan nilai terendah 56 dengan rata-rata 79,33, hasil data pada lampiran 12. Analisis data nilai *posttest* yang diberikan pada siswa baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol berupa uji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan dua rata-rata (uji hipotesis)

1. Uji Normalitas

Perhitungan uji normalitas hasil *posttest* seperti perhitungan normalitas hasil *pretest*. Hasil pengujian normalitas *posttest* terdapat pada tabel

Kelas	χ^2_{hitung}	Dk	χ^2_{tabel}	Normal
Eksperimen	10,86	5	11,070	Normal

Kontrol	5,36	5	11,070	Normal
---------	------	---	--------	--------

Tabel 4.18. Hasil uji normalitas nilai *posttest*

Berdasarkan perhitungan uji normalitas, nilai *chi kuadrat* untuk kelas eksperimen sebesar 10,86 sedangkan nilai *chi kuadrat* untuk kelas kontrol sebesar 5,36 dengan taraf signifikan 5% yang terdapat pada tabel distribusi frekuensi *chi kuadrat* diperoleh 11,070 sehingga dapat dikatakan data nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal karena $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$. Data perhitungannya terdapat pada lampiran 26 dan lampiran 27.

2. Uji Homogenitas

Analisis uji homogenitas ini menggunakan data nilai *posttest*. Hasil perhitungan dari uji homogenitas antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh $F_{hitung} = 0,53$ dan $F_{tabel} = 1,88$, maka data tersebut dapat dikatakan bervariasi homogen karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$. Analisis perhitungan pada lampiran 28.

3. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Perhitungan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan statistik uji *t*. Uji digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi

perlakuan. Analisis data yang digunakan oleh peneliti yaitu nilai *posttest*. Berdasarkan perhitungan data yang telah diperoleh, kelas eksperimen memiliki rata-rata 7,45 sedangkan kelas kontrol memiliki rata-rata 7,88 dengan $dk = (29 + 30 - 2 = 57)$ serta taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh $t_{hitung} = 4,13$ dan $t_{tabel} = 2,002$. Terlihat $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima artinya adanya perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisa perhitungan pada lampiran 28.

Uji tingkat pengaruh modul terhadap hasil belajar siswa pada penelitian ini dapat dianalisis dari ranah kognitif dan ranah afektif, tetapi dalam penelitian ini, peneliti hanya berfokus pada ranah kognitif. Data analisis ranah kognitif diperoleh dari nilai hasil belajar siswa (*pretest* dan *posttest*). Kemudian yang telah diperoleh dianalisis sehingga dapat diketahui ranah kognitifnya tinggi, sedang, atau rendah. Analisis tingkat pengaruh ranah kognitif dihitung dengan menggunakan uji normalitas (*N-gain*).

Kriteria	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
Rendah	7	12

Sedang	13	18
Tinggi	9	0
Rata-rata N-Gain	0,52	0,27

Tabel 4.19 Hasil Perhitungan *N-gain*

Tabel 4.19. menunjukkan hasil perhitungan rata-rata *N-gain* kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 0,52 sedangkan kelas kontrol nilai rata-rata *N-gain* sebesar 0,27. Perhitungan selengkapnya pada lampiran 30 dan lampiran 31.

3. Pembahasan

Penelitian ini, terdapat dua kelas yang dijadikan sebagai sampel penelitian yaitu kelas XI MIA A sebagai kelas kontrol dan kelas XI MIA B sebagai kelas eksperimen (lampiran 12). Ketika peneliti melakukan proses pembelajaran pada kelas kontrol, peneliti menggunakan buku pegangan yang digunakan oleh guru fisika MA Sholihyyah. Sedangkan proses pembelajaran pada kelas eksperimen, peneliti menggunakan bahan ajar buku pegangan yang digunakan oleh guru fisika MA Sholihyyah dan digunakan juga modul pembelajaran berbasis *android* materi fluida dinamis kelas XI SMA/MA yang sebelumnya telah divalidasi oleh ahli materi dan ahli media.

Sebelum peneliti melakukan penelitian, terlebih dahulu menentukan populasi yang akan dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penentuan

kelas eksperimen dan kelas kontrol diambil berdasarkan nilai ulangan materi elastisitas atau materi sebelum fluida. Hasil nilai ulangan kelas XI MIA A dan kelas XI MIA B pada materi sebelum fluida juga dijadikan data oleh peneliti sebagai data kemampuan awal siswa (*pretest*). bahwa hasil siswa rata-rata masih dibawah KKM yang ditentukan dari MA Sholihyyah Mranggen yaitu 75. Rata-rata hasil *pretest* kelas eksperimen yaitu 72,76 sedangkan pada kelas kontrol 69,03. Kedua kelas tersebut sebelum diberikan perlakuan memiliki kemampuan yang sama. Peneliti untuk mengetahui kemampuan siswa sama dengan melakukan uji kesamaan dua rata-rata. Uji kesamaan dua rata-rata (uji t) diperoleh nilai 1,244, karena $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka kedua kelas tersebut dikatakan tidak ada perbedaan kemampuan awal sebelum diberi perlakuan.

Dikalangan remaja khususnya siswa kelas XI MIA di MA Sholihyyah hampir secara keseluruhan sudah memiliki *smartphone*. Hal inilah yang peneliti optimalkan untuk mampu menjadi bahan media pembelajaran fisika.

Penelitian pada kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar. Peningkatan hasil belajar siswa dilihat dari perbandingan hasil *posttest-pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dapat dilihat pada tabel 4.7. dan perhitungan data terdapat di lampiran 29.

Kelas	Pretest	Posttest	Selisih
Eksperimen	72,76	87,59	14,83
Kontrol	69,03	79,33	10,3

Tabel 4.20. Perbandingan *pretest* dengan *posttest* kelas eksperimen dengan kelas kontrol

Hasil belajar kelas eksperimen dikatakan meningkat, karena rentang rata-rata hasil *pretest-posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tinggi kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Rentang rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen yaitu 14,83 sedangkan pada kelas kontrol yaitu 10,3. Dilihat dari rentang rata-rata *pretest-posttest* menunjukkan modul fisika berbasis *android* memiliki pengaruh terhadap hasil belajar siswa pada kelas eksperimen. Peneliti untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol dengan melakukan uji perbedaan dua rata-rata (*perhitungan terdapat di lampiran 29*). Uji perbedaan dua rata-rata (uji t) diperoleh $t_{hitung} = 4,130$ dan $t_{tabel} = 2,002$, karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan H_o ditolak dan H_a diterima artinya adanya perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Setelah peneliti mengetahui bahwa modul fisika berbasis *android* sangat berpengaruh terhadap hasil belajar

siswa, kemudian peneliti menentukan *N-gain* rata-rata kelas eksperimen dengan kelas kontrol, hasil rata-rata *N-gain* kelas eksperimen diperoleh 0,52 sedangkan hasil rata-rata *N-gain* kelas kontrol diperoleh 0,27 (perhitungan terdapat di lampiran 30 dan lampiran 31). Berdasarkan *N-gain* rata-rata, maka dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar dengan kategori memiliki pengaruh sedang dan kelas kontrol mengalami peningkatan hasil belajar dengan kategori memiliki pengaruh rendah. Hasil dari perhitungan *N-gain* rata-rata, menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen meningkat dari pada kelas kontrol.

Berdasarkan salah satu faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa adalah media pembelajaran. Media pembelajaran salah satunya yang digunakan adalah modul. Modul yang digunakan peneliti merupakan modul fisika berbasis android yang di dalamnya sudah dilengkapi dengan penjelasan materi, latihan soal dan glosarium yang berkaitan dengan kosa kata materi fluida dinamis. Modul tersebut dapat mempengaruhi hasil belajar siswa, karena modul tersebut dikemas dengan sebuah aplikasi yang bisa dioperasikan melalui *smartphone*. Selain itu juga dengan dikemasnya media belajar berupa aplikasi, siswa dapat belajar materi fluida dinamis secara fleksibel dari segi waktu dan media, karena materi dan

latihan dapat dibaca dan dikerjakan dimana saja, sehingga membuat siswa semangat belajar dan mudah memahami materi fisika yang terdapat didalam modul tersebut.

D. Keterbatasan Peneliti

Penelitian ini telah dilakukan oleh peneliti secara optimal, tetapi peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat keterbatasan. Adapun keterbatasan yang dialami oleh peneliti adalah:

1. Keterbatasan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian hanya berhubungan dengan data yang dibutuhkan oleh peneliti. Selain itu juga pada waktu yang sama, di sekolah tersebut ada kegiatan visitasi akreditasi yang dilakukan oleh Badan Akreditasi Nasional Sekolah/ Madrasah (BAN S/M). Walaupun waktu yang digunakan cukup singkat dan sedikit terhalang oleh kegiatan sekolah berupa visitasi akreditasi, tetapi penelitian yang dilakukan oleh peneliti masih bisa memenuhi syarat-syarat dalam penelitian ilmiah.

2. Keterbatasan Materi yang diteliti

Materi yang diteliti hanya fluida dinamis. Tetapi materi yang lain juga sangat diperlukan dijadikan aplikasi *android*. Hal itu sesuai *respon* dari siswa kelas XI MIA B MA Sholihyyah, yang menanyakan tentang modul

pembelajaran berbasis *android* dengan materi yang berbeda.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai mana berikut:

1. Modul Fisika Berbasis Android Materi Fluida Dinamis kelas XI SMA/MA dikembangkan melalui *MIT APP Inventor* secara *online* dengan prosedur penelitian pengembangan

ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Hasil validasi modul pembelajaran fisika berbasis *android*, dengan hasil validasi aspek substansi materi mendapatkan kualitas kategori sangat baik (SB), dengan presentase 91%, dan aspek substansi desain media mendapatkan kualitas kategori sangat baik (SB), dengan presentase 85%.

2. Modul fisika berbasis *android* materi fluida dinamis kelas XI SMA/MA memberikan pengaruh yang baik terhadap hasil belajar siswa kelas XI MIA B di MA Sholihyyah Mranggen. Rata-rata nilai *posttest* siswa kelas eksperimen yaitu 87,59 lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu 79,33. Uji perbedaan dua rata-rata kelas eksperimen diperoleh $t_{hitung} = 4,130$ dan $t_{tabel} = 2,002$, karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka dikatakan signifikan. Hasil belajar siswa meningkat karena salah satunya dipengaruhi oleh media belajar berupa modul fisika yang berbasis *android*.

3.

B. Saran

Berdasarkan pada simpulan di atas maka peneliti mengajukan saran-saran sebagai berikut:

1. Bagi guru, berdasarkan hasil penelitian ini penerapan media belajar siswa berupa aplikasi berbasis android dapat dijadikan salah satu alternatif untuk meningkatkan hasil belajar siswa, terbukti dengan pembelajaran materi fluida

dinamis, yang sudah terangkum secara interaktif dalam sebuah aplikasi android, dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

2. Bagi peneliti selanjutnya, perlu pengembangan lagi modul interaktif berbasis *android* dengan menggunakan *android studio* pada materi yang berbeda.
3. Perlu pengembangan modul interaktif berbasis *android* yang meliputi kegiatan simulasi praktikum.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, Shodiq.2012.*Evaluasi Pembelajaran Konsep Dasar, Teori Aplikasi*.Semarang: Pustaka Rizki Putra.

- Aksana, Hermawan.2013.*Kamus Fisika Istilah Rumus dan Penemuan*.Bandung:Nuasa Cendekia.
- Arikunto, S.2009.*Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran*.Jakarta: Bumi Aksara.
- Bueche, Frederick J.1989.*Fisika Seri Buku Schaum*.Jakarta:Erlangga.
- Daryanto.2013.*Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*.Yogyakarta:Gava Media.
- Fathurrohman, Muhammad.2015.*Paradigma Pembelajaran Kurikulum 2013*.Yogyakarta:Kalimedia.
- Giancoli, Douglas C.2014.*Fisika Prinsip dan Aplikasi Edisi Ketujuh Jilid 1*.Jakarta:Erlangga.
- Halliday, David, Robert Resnick, Jearl Walker.2010.*Fisika Dasar*.Jakarta:Erlangga.
- Harinaldi.2005.*Prinsip Statistik Untuk Teknik dan Sains*. Jakarta:Erlangga.
- Hujair AH, Sanaky.2013.*Media Pembelajaran Interaktif Inovatif*.Yogyakarta:Kaukaba.
- Prastowo, Andi.2014.*Pengembangan Bahan Ajar Tematik*.Yogyakarta:Pedagogia.
- Sarwadi.2015.*Trik Smart Fisika SMA/MA Kelas X, XI dan XII*.Jogjakarta:Literindo.
- Sarway, A Remond.Jewett, W John.2009.*Fisika untuk Sains dan Teknik*.Jakarta:Salemba Teknika.

- Sudijono, Annas.2010.Pengantar Statistik Pendidikan.Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiono.2015.*Metodologi Penelitian Pendidikan*.Bandung: Alfabeta
- Supiyanto.2006.*Fisiki Untuk Kelas XI*.Jakarta:Phibeta.
- Surya, Yohanes.2010.*Mekanika dan Fluida 2*.Tanggerang:PT Kandel.
- Setya, Dwi Palupi, Suharyanto, Karyono.2009.*Fisika Untuk SMA dan MA Kelas XI*.Jakarta:CV Sahabat.
- Sarwono, Sunarroso, Suyatman.2009.*Fisika 2 Mudah dan Sederhana Untuk SMA dan MA Kelas XI*.Jakarta:CV Putra Nugraha.
- Mulyasana, Dedi.2015.*Pendidikan Bermutu dan Berdaya Saing*.Bandung:Rosda.
- Nurrachmandani, Setya.2009.*Fisika 2 Untuk SMA/MA Kelas XI*.Jakarta:Grahadiss.
- Nursetya.2015. *Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android Pada Materi Senyawa Hidrokarbon Sebagai Media Pembelajaran Kimia SMAMA Kelas X*.Yogyakarta:Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pidarta, Made.2013.*Landasan Kependidikan*.Jakarta:Rineka Cipta.
- Riadi, Edi.2016.*Statistik Penelitian*.Yogyakarta:CV. Andi Offset.

Safaat, Nazruddin H.2015.*Android Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*.Bandung:Informatika.

Salma, Dewi Prawiradilaga.2014.*Wawasan Teklologi Pendidikan*.Jakarta:PT Fajar Interpratama Mandiri.

Saripudin, Aip, Dede Rustiawan K., Adit Suganda.2009.*Praktis Belajar Fisika Untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Proram Ilmu Pengetahuan Alam*.Jakarta: Visindo Media Persada.

Siraj, Saidah.2015.*Pengembangan Mobile dalam Kurikulum Masa Depan*.Universiti Malaya.Kuala Lumpur: University Malaya.

Sugiyono.2012.*Statistik Untuk Penelitian*.Bandung:Alfabeta

Usman, Basyrudin.2002.*Metodologi Pembelajaran Agama Islam*.Jakarta:Perputakaan Nasional.

Wena, Made.2011.*Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*.Jakarta:Bumi Aksara.

Widiyoko, E.P.2012.*Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*.Yogyakarta:Pustaka Pelajar.

Yunedar, Wakhid.2016.*Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Smartphone (Android) Pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi di SMA Negeri 2 Makasar*. Makasar:Unversitas Negeri Makasar.

Munandar, Utami.2009.*Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*.Jakarta:Rineka Cipta.

Lampiran 1

Silabus Kurikulum K13 SMA/MA Kelas XI Materi Fluida Dinamis



SILABUS MATA PELAJARAN
SEKLAH MENENGAH ATAS/ MADRASAH ALIYAH
(SMA/MA)

MATA PELAJARAN

FISIKA
KEMENTERIAN DAN KEBUDAYAAN
JAKARTA, 2017

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
MA SHOLIHYYAH MRANGGEN
Jl. Kalitengah, Desa Kalitengah, Mranggen, Demak
☎ (024)70770409 Demak ✉ 565

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas : XI
Semester : Genap dan Ganjil
Kopetensi Inti :

- KI-1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

KOPETANSI DASAR		MATERI	KEGIATAN PEMBELAJARAN
KI 3 (PENGETAHUAN)	KI 4 (KETRAMPILAN)		
3.1. Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari misalnya dalam olahraga	4.1. Membuat karya yang menerapkan konsep titik berat dan keseimbangan benda tegar	<p>Kesetimbangan dan dinamika rotasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Momen gaya • Momen inersia • Keseimbangan benda tegar • Titik berat • Hukum kekekalan momentum sudut pada gerak rotasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati demonstrasi menddorong benda dengan posisi gaya yang berbeda-beda untuk mendefinisikan momen gaya. • Mendiskusikan penerapan keseimbangan benda titik, benda tegar dengan menggunakan

			<p>resultan gaya dan momen gaya, penerapan konsep momen inersia, dinamika rotasi, dan penerapan hukum kekekalan momentum pada gerak rotasi</p> <ul style="list-style-type: none">• Mengolah data hasil percobaan kedalam grafik, menentukan persamaan grafik, menginterpretasi data dan grafik untuk menentukan karakteristik keseimbangan benda tegar
--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan hasil percobaan tentang titik berat
3.2. Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari	4.2. Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya	Elastisitas dan Hukum Hooke: <ul style="list-style-type: none"> • Hukum Hooke • Susunan pegas seri-paralel 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dan menanyakan sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari • Mendiskusikan pengaruh gaya terhadap perubahan panjang pegas/karet dari melakukan percobaan hukum Hooke dengan menggunakan pegas/karet, mistar, beban gantung, dan statif secara

			berkelompok <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data dan menganalisis hasil percobaan kedalam grafik, menentukan persamaan, membandingkan hasil percobaan dengan bahan pegas/karet yang berbeda, perumusan tetapan pegas susunan seri dan paralel • Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikannya
3.3. Menerapkan hukum-hukum fluida	4.3. Merancang dan melakukan	Fluida Statik: <ul style="list-style-type: none"> • Hukum utama 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati tayangan video/animasi tentang

<p>statik dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya</p>	<p>hidrostatik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tekanan hidrostatis • Hukum Pascal • Hukum Archimedes • Meniskus • Gejala kapilaritas • Viskositas dan hukum Stokes 	<p>penerapan fluida dalam kehidupan sehari-hari, misalkan dongkrak hidrolik, rem hidrolik,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan. • Menyimpulkan konsep tekanan hidrostatis, prinsip hukum Archimedes dan hukum Pascal melalui percobaan. • Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikan
---	---	---	---

			penerapan hukum-hukum fluida statik.
3.4. Menerapkan hukum-hukum fluida dinamik dalam kehidupan sehari-hari	4.4. Membuat dan menguji proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida	Fluida Dinamik: <ul style="list-style-type: none"> • Fluida ideal • Azas kontinuitas • Azas Bernoulli • Penerapan azas kontinuitas dan Bernoulli dalam kehidupan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati informasi dari berbagai sumber tentang persamaan kontinuitas dan Hukum Bernoulli melalui berbagai sumber, tayangan video/animasi, penerapan hukum Bernoulli misal gaya angkat pesawat • Mengeksplorasi kaitan antara kecepatan aliran dengan luas penampang, hubungan antara kecepatan aliran

			dengan tekanan fluida, penyelesaikan masalah terkait penerapan azas kontinuitas dan azas Bernoulli
3.5. Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari	4.5. Merancang dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil percobaan dan	Suhu, kalor dan perpindahan kalor: <ul style="list-style-type: none"> • Suhu dan pemanasan • Hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya • Azas Black • Perpindahan kalor secara konduksi, konveksi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati peragaan tentang simulasi pemanasan rel kereta api, pemanasan es menjadi air, konduktivitas logam (aluminium, besi, tembaga dan timah), tayangan hasil studi pustakan tentang pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, pengaruh

	pemanfaatannya	, dan radiasi	<p>perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuaian), dan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi</p> <ul style="list-style-type: none">• Melakukan percobaan tentang pengaruh kalor terhadap suhu, wujud, dan ukuran benda, menentukan kalor jenis atau kapasitas kalor logam dan mengeksplorasi tentang azas Black dan perpindahan kalor• Mengelola data dan
--	----------------	---------------	--

			<p>menganalisis hasil percobaan tentang kalor jenis atau kapasitas kalor logam dengan menggunakan kalorimeter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan hasil percobaan dan mempresentasikannya
3.6. Menjelaskan teori kinetik gas dan karakteristik gas pada ruang tertutup	4.6. Menyajikan karya yang berkaitan dengan teori kinetik gas dan makna fisiknya	<p>Teori Kinetik Gas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Persamaan keadaan gas ideal • Hukum Boyle-Gay Lussac • Teori kinetik gas ideal • Tinjauan impuls tumbukan untuk teori 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati proses pengamatan air misalnya pada ketel uap atau melalui tayangan video atau animasi tentang perilaku gas. • Mendiskusikan dan menganalisis tentang penerapan

		<p>kinatik gas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kecepatan efektif gas • Teori ekipartis i energi dan energi dalam 	<p>persamaan keadaan gas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan dan menganalisis tentang penerapan persamaan keadaan gas dan hukum Boyle-Gay Lussac dalam penyelesaian masalah gas di ruang tertutup, ilustrasi hubungan, tekanan, suhu. Volume, energi kinetik rata-rata gas, kecepatan efektif gas, teori ekipartisi energi, dan energi dalam • Presentasi kelompok hasil eksplorasi penerapan
--	--	---	--

			keadaan gas boyle dalam penyelesaian masalah gas diruang tertutup
3.7. Menganalisis perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan hukum Termodinamika	4.7. Membau t karya atau model penerapan hukum I dan II Termodinamika berikut presentasi makna fisisnya	Hukum Termodinamika <ul style="list-style-type: none"> • Hukum ke Nol • Hukum I Termodinamika • Hukum II Termodinamika • Entropi 	
3.8. Menganalisis karakteristik gelombang mekanik	4.8. Melakukan percobaan tentang salah satu karakteristik gelombang mekanik berikut hasil presentasinya	Gelombang Mekanik: <ul style="list-style-type: none"> • Pemantulan • Pembiasan • Difraksi • Interferensi 	

3.9. Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata	4.9. Melakukan percobaan gelombang berjalan dan gelombang stasioner, beserta presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya	<p>Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Persamaan gelombang • Besaran-besaran fisis 	
3.10. Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	4.10. Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan atau cahaya, berikut presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan	<p>Gelombang Bunyi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik gelombang bunyi • Cepat rambat gelombang bunyi • Azas Doppler • Fenomena dawai dan pipa organa • Intensitas dan taraf 	

	kisi difraksi	intensitas Gelombang Cahaya <ul style="list-style-type: none"> • Spektrum cahaya • Difraksi • Interferensi • Polarisasi • Teknologi LCD dan LED 	
3.11. Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa	4.11. Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan atau pembiasan pada cermin dan lensa	Alat-alat Optik: <ul style="list-style-type: none"> • Mata dan kaca mata • Kaca pembesar (Lup) • Mikroskop • Teropong • Kamera 	
3.12. Menganalisis gejala pemanasan	4.12. Mengajukan ide/gagasan	Gejala Pemanasan Global:	

an global dan dampakn ya bagi kehisupa n serta lingkung an	penyeles aian masalah pemanas an global sehubun gan dengan gejala dan dampakn ya bagi kehidupa n serta lingkung an.	<ul style="list-style-type: none">• Efek rumah kaca• Emisi karbon dan perubahan iklim• Dampak pemanas an global (seperti mencair nya es di kutub, perubahan iklim) Alternatif Solusi: <ul style="list-style-type: none">• Efisiensi penggunaan energi• Pencaria n sumber-sumber energi alternatif seperti energi nuklir Hasil Kesepakatan Dunia Internasional:	
--	---	---	--

		<ul style="list-style-type: none">• IPCC• Protokol Kyoto• APPCDC	
--	--	--	--

Lampiran 2

Soal Uji Coba

A. Berilah tanda silang (X) huruf A, B, C, D atau E pada jawaban yang paling benar!

1. Dalam konsep fluida ideal ada beberapa sifat yang harus dipenuhi, salah satunya adalah ...
 - A. Aliran fluida berupa laminar
 - B. Aliran fluida berotasi dengan kecepatan sudut
 - C. Aliran fluida memiliki kekentalan yang tinggi
 - D. Aliran fluida mengalami perubahan massa di setiap titik
 - E. Aliran fluida kecepatan berubah di setiap titik

2. Dalam asas kontinuitas, fluida yang mengalir melalui sebuah silinder dengan diameter di kedua ujung berbeda, maka dimensi yang nilainya konstan adalah ...
 - A. Kelajuan
 - B. Debit
 - C. Arah
 - D. Luas permukaan pada ujung fluida

E. Tekanan

3. Ketika kita menyirami tanaman dengan menggunakan air yang dilewatkan melalui sebuah selang, agar kelajuan aliran air dapat menjangkau tanaman yang lebih jauh, maka kita perlu



menekan atau mempersempit ujung selang, hal tersebut merupakan salah satu penerapan mengenai konsep ...

- A. Asas kelajuan fluida
 - B. Asas Bernoulli
 - C. Asas kontinuitas
 - D. Asas fluida dinamis
 - E. Asas fluida statis
4. Pada selang luas penampang 10 cm^2 , ujungnya dihubungkan dengan penyemprot tanaman yang mempunyai sepuluh lubang yang masing-masing luasnya $0,5 \text{ cm}^2$. Bila kecepatan air dalam selang adalah $0,4 \text{ m/s}$, maka debit air yang keluar pada masing-masing lubang adalah ...
- A. $4 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$
 - B. $4 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$
 - C. $2 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$

D. $2,5 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$

E. $0,4 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$

5. Selang air yang luas penampangnya 5 cm^2 digunakan untuk mengisi sebuah bak mandi yang semula kosong. Jika kecepatan aliran air 1 m/s dan bak mandi diisi selama 10 menit, maka volume air dalam bak mandi adalah ... m^3

A. 0,003

B. 0,06

C. 3,0

D. 30

E. 60

6. Pipa besar luasnya penampangnya 5 cm^2 ujungnya memiliki keran yang luasnya $0,5 \text{ cm}^2$. Kecepatan zat cair yang mengalir pada pipa yang besar 4 m/s . Dalam waktu 10 menit zat cair yang keluar dari keran adalah ...

A. 60 m^3

B. 6 m^3

C. 3 m^3

D. $1,2 \text{ m}^3$

E. $0,2 \text{ m}^3$

7. Gaya angkat pada pesawat terbang timbul karena:

1. Tekanan udara di depan sayap lebih besar dari pada di belakang sayap.
 2. Kecepatan udara di atas sayap lebih besar dari pada di bawah pesawat.
 3. Kecepatan udara di belakang sayap lebih besar dari pada di depan sayap.
 4. Tekanan udara di atas sayap lebih kecil dari pada di bawah pesawat.
- A. 1
- B. 1 dan 2
- C. 1, 2 dan 3
- D. 2, 3 dan 4
- E. 2 dan 4
8. Air mengalir melalui sebuah pipa yang luas penampangnya 2 cm^2 dengan kecepatan 3 m/s. berapakah massa air yang mampu ditampung selama 2 menit jika massa jenis air adalah 1000 kg/m^3 .
- A. 12 kg
- B. 23 kg
- C. 42 kg
- D. 72 kg
- E. 83 kg

9. Sebuah pipa air luas penampangnya $0,5 \text{ cm}^2$. Jika kecepatan penampang air 1 m/s , volume air yang keluar selama 5 menit adalah ...
- A. $0,0015 \text{ m}^3$
 - B. $0,015 \text{ m}^3$
 - C. $0,15 \text{ m}^3$
 - D. $1,5 \text{ m}^3$
 - E. 5 m^3
10. Air mengalir secara tunak sepanjang sesuatu pipa horizontal yang memiliki luas penampang 25 cm^2 di suatu tempat dan 5 cm^2 di tempat yang lebih sempit di mana kecepatan air adalah 6 m/s . Tekanan pada bagian yang sempit 50 kPa . Tentukan tekanan pada bagian yang lebih besar.
- A. $41,67 \text{ kPa}$
 - B. 50 kPa
 - C. 60 kPa
 - D. 250 kPa
 - E. 300 kPa
11. Pernyataan asas kontinuitas yang paling tepat di bawah ini, adalah ...
- A. Perkalian luas penampang dan kelajuan fluida pada setiap titik sepanjang suatu tabung adalah konstan

- B. Perkalian luas penampang dan percepatan fluida pada setiap titik sepanjang suatu tabung adalah konstan
 - C. Perkalian luas penampang dan kelajuan fluida pada setiap titik sepanjang suatu tabung adalah konstan
 - D. Hubungan tekanan dan kelajuan adalah konstan
 - E. Hubungan tekanan dan kelajuan adalah kontinyu
12. Di dalam sebuah pipa yang luas penampang alirannya 30 cm^2 mengalir air dengan kecepatan aliran 2 m/s. Debit aliran air dalam pipa tersebut adalah ... m^3/s
- A. $1,5 \times 10^{-3}$
 - B. $5,0 \times 10^{-3}$
 - C. $6,0 \times 10^{-3}$
 - D. $15,0 \times 10^{-3}$
 - E. $18,0 \times 10^{-3}$
13. Asas Bernoulli pokok utamanya adalah menjelaskan hubungan dua besaran turunan, adapun hubungan besaran turunan yang paling tepat adalah ...
- A. Hubungan antara luasan dengan massa jenis fluida






- B. Hubungan antara tekanan dengan percepatan
 - C. Hubungan antara tekanan dengan kelajuan
 - D. Hubungan antara kelajuan dengan massa jenis fluida
 - E. Hubungan antara kelajuan dengan waktu
14. Air mengalir dalam suatu pipa yang luas penampangnya 10 cm^2 untuk mengisi penuh bak yang volumenya 1 m^3 dalam waktu 5 menit. Kelajuan aliran air tersebut adalah ...
- A. $6,33 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
 - B. $3,33 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
 - C. $2,50 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
 - D. $0,33 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
 - E. $0,1 \text{ m/s}$
15. Sebuah venturimeter tanpa manometer dipasang pada sebuah pipa saluran. Bagian venturimeter yang menyempit memiliki luas penampang sepertiga kali luas penampang pipa saluran. Pada saat pipa saluran dialiri fluida cair dengan massa jenis $1,36 \text{ g/cm}^3$, ternyata selisih tinggi raksa pada manometer adalah 1,6 m. Jadi dapat disimpulkan bahwa kecepatan aliran fluida (pada penampang besar) adalah ... m/s.
- A. 1
 - B. 2

- C. 5
- D. 10
- E. 20

16. Alat yang bukan dari penerapan asas Bernoulli adalah ...

- A. Gaya angkat sayap pesawat terbang
- B. Pompa penyemprot nyamuk
- C. Venturimeter
- D. Pompa hidrolik
- E. Kelajuan pada tandon air yang bocor

17. Sayap pesawat terbang, selain sebagai tumpuan keseimbangan, juga berfungsi memberikan gaya angkat pada pesawat tersebut. Agar sayap pesawat mampu menghasilkan gaya angkat pesawat yang besar, maka desain penampang pesawat yang tepat adalah ...

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 
- E. 

18. Untuk mengukur laju aliran gas digunakan tabung pitot. Jika massa jenis udara yang akan diukur kelajuannya 2 kg/m^3 dan ketinggian raksa pada kedua kaki manometer 4 cm, maka berapakah kelajuana gas tersebut? Massa jenis air raksa 13600 kg/m^3

- A. $3333,33 \text{ m/s}$
- B. $3345,33 \text{ m/s}$
- C. $4353,33 \text{ m/s}$
- D. $4533,33 \text{ m/s}$
- E. $4545,33 \text{ m/s}$

19. Udara melewati bagian atas dan bagian bawah sayap pesawat masing-masing dengan kelajuan 200 m/s dan 150 m/s . Tentukan besar gaya angkat pada kedua sayap, jika kedua sayap memiliki luas 50 m^2 dan massa jenis udara $1,2 \text{ kg/m}^3$.

- A. 525000 N
- B. 55300 N
- C. 52500 N
- D. 225 N
- E. 125 N

20. Lebar total sebuah sayap pesawat terbang 18 m^2 . Udara mengalir pada bagian atas sayap dengan kecepatan 50 m/s , pada bagian bawah 40 m/s . Hitung berat pesawat ketika pesawat terbang pada

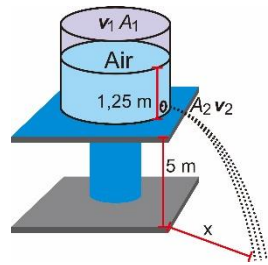
keadaan ini berada dalam keseimbangan! Massa jenis udara $1,29 \text{ kg/m}^3$.

- A. 8.450 N
 - B. 9.450 N
 - C. 10.159 N
 - D. 10.221 N
 - E. 10.449 N
21. Air keluar dari suatu katup di bawah sebuah tangki pada kelajuan 6 m/s dan $g = 10 \text{ m/s}^2$. Ketinggian air dalam tangki adalah ...
- A. 60 m
 - B. 30 m
 - C. 3 m
 - D. 1,8 m
 - E. 1,67 m
22. Suatu bak berisi air setinggi 10 m. Ternyata di bagian bawah samping terdapat kebocoran. Jika $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ maka kelajuan air yang keluar dari kebocoran tersebut adalah ...
- A. 1,4 m/s
 - B. 9,8 m/s
 - C. 14 m/s
 - D. 41 m/s
 - E. 144 m/s

23. Air yang keluar dari sebuah keran dengan kelajuan 5 m/s, digunakan untuk mengisi bak mandi berukuran 80 cm x 50 cm x 120 cm. Jika luas mulut keran adalah $0,8 \text{ cm}^2$, berapa lamakah bak mandi itu penuh dengan air?

- A. 1 menit
- B. 2 menit
- C. 20 menit
- D. 120 menit
- E. 1200 menit

24. Gambar di samping menunjukkan reservoir penuh air yang dinding bagian bawahnya bocor, hingga air memancar sampai di tanah. Jika percepatan gravitasi = 10 m/s^2 , maka pancaran maksimum (di tanah) di ukur dari P adalah ...



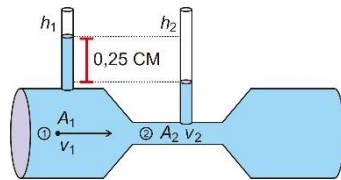
- A. 5 m
- B. 10 m
- C. 15 m
- D. 20 m
- E. 25 m

25. Sebuah bak besar diisi air melalui kran yang mempunyai luas penampang 4 cm^2 dan laju aliran

rata-rata 10 m/s, maka dalam waktu 10 menit bak tersebut berisi sekitar ... m^3 .

- A. 25
- B. 15
- C. 5
- D. 4
- E. 2,4

26. Pada gambar di samping, air mengalir melewati pipa venturimeter. Jika



luas penampang A_1 dan A_2 masing-masing 5 cm^2 dan 4 cm^2 , dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka kecepatan (v) air yang memasuki pipa venturimeter adalah ...

- A. 3 m/s
 - B. 8,89 m/s
 - C. 9,98 m/s
 - D. 10,8 m/s
 - E. 25 m/s
27. Fluida ideal dengan kecepatan 4 m/s di dalam pipa bergaris tengah 4 cm masuk ke dalam pipa yang bergaris tengah 8 cm, maka kecepatan alirannya menjadi ...
- A. 1 m/s
 - B. 2 m/s

C. 3 m/s

D. 4 m/s

E. 6 m/s

28. Sebuah venturimeter tanpa manometer dipasang pada sebuah pipa saluran. Bagian venturimeter yang menyempit memiliki luas penampang sepertiga kali luas penampang pipa saluran. Pada saat pipa saluran dialiri fluida cair dengan massa jenis $1,36 \text{ g/cm}^3$, ternyata selisih tinggi raksa pada manometer adalah 1,6 m. Jadi dapat disimpulkan bahwa kecepatan aliran fluida (pada penampang besar) adalah ... m/s.

A. 1

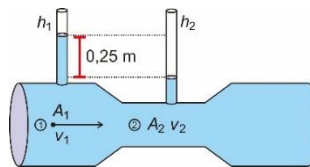
B. 2

C. 5

D. 10

E. 20

29. Gambar di samping menunjukkan air mengalir melewati

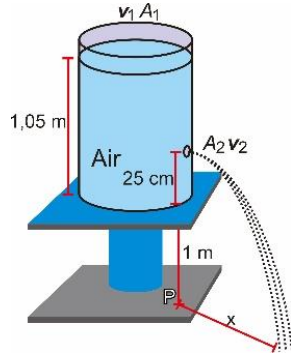


pipa venturimeter. Jika luas penampang A_1 dan A_2 masing-masing 12 cm^2 dan 8 cm^2 , dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka kecepatan (v) air yang memasuki pipa venturimeter adalah ...

A. 2 m/s

- B. 3 m/s
- C. 4 m/s
- D. 9 m/s
- E. 10 m/s

30. Tangki air berisi air setinggi 1,05 meter dan diletakkan pada ketinggian 1,00 meter di atas tanah mendatar memiliki lubang kecil pada dindingnya, sehingga



air memancar arah horisontal. Jika lubang kecil berjarak 25 cm di atas dasar tangki, tentukan jarak mendatar pancaran air dari lubang!

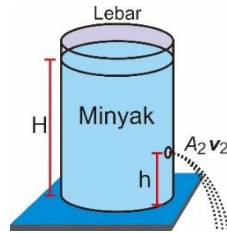
- A. 1 m
- B. 2 m
- C. 3 m
- D. 4 m
- E. 5 m

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Seorang petugas pompa bensin mengisi bahan bakar sebuah kendaraan sebanyak 100 liter dalam

waktu 2 menit. Berapakah besar debit bensin tersebut?

2. Tangki minyak yang lebar (luas) dan terbuka, berisi minyak setinggi $H = 4$ m. Massa jenis minyak sama dengan $0,8 \text{ gr/cm}^3$. Pada



dindingnya terdapat lubang yang sangat kecil (sempit) seluas $0,2 \text{ cm}^2$ pada jarak $h = 80 \text{ cm}$ dari dasar tangki. Tentukan:

- Kecepatan terpancarnya minyak dari lubang.
 - Berapa liter volume minyak yang terpancar dari lubang dalam 2 menit?
3. Luas total sayap sebuah pesawat adalah 180 m^2 . Pada saat pesawat sedang mengudara dengan kecepatan 200 m/s , perbandingan kecepatan aliran udara di bawah sayap pesawat dan di atas sayap pesawat adalah $1 : 3$ dengan asumsi kecepatan aliran udara di atas sayap sama dengan kecepatan sayap. Jika massa jenis udara $1,2 \text{ kg/m}^3$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan gaya angkat sayap pesawat terbang tersebut!
4. Debit air yang melalui sebuah pipa air adalah $4000 \text{ cm}^3/\text{s}$. Luas penampang pipa utama dan yang menyempit dari sebuah venturi meter masing-

masing 50 cm^2 dan 10 cm^2 . Jika massa jenis raksa $13,6 \text{ g/cm}^3$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan:

- a. Kelajuan air pada pipa utama dan pipa menyempit,
 - b. Beda tekanan air antara kedua pipa,
 - c. Beda ketinggian raksa dalam kedua kaki manometer
5. Air mengalir melewati venturimeter yang luas penampang besarnya dan kecilnya masing-masing 12 cm^2 dan 6 cm^2 . Jika perbedaan tinggi kolom air pada kedua pipa vertikal adalah 20 cm dan $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tentukan kecepatan air saat memasuki pipa venturimeter.
6. Udara melewati bagian atas dan bagian bawah sayap pesawat masing-masing dengan kelajuan 200 m/s dan 150 m/s . Tentukan besar gaya angkat pada kedua sayap, jika setiap sayap memiliki luas 25 m^2 dan massa jenis udara $1,2 \text{ kg/m}^3$.
7. Sebuah pipa besar mempunyai luas penampang 6 cm^2 . Ujungnya mempunyai kran dengan luas penampang 2 cm^2 . Kecepatan zat cair yang mengalir pada pipa besar adalah $0,2 \text{ m/s}$. Dalam waktu 10 menit , volume zat cair yang keluar dari kran adalah...

8. Untuk mengukur laju aliran gas digunakan tabung pitot. Jika massa jenis udara yang akan diukur kelajuannya 2 kg/m^3 dan ketinggian raksa pada kedua kaki manometer 4 cm, maka berapakah kelajuana gas tersebut? Massa jenis air raksa 13600 kg/m^3
9. Udara melewati bagian atas dan bagian bawah sayap pesawat masing-masing dengan kelajuan 200 m/s dan 150 m/s . Tentukan besar gaya angkat pada kedua sayap, jika setiap sayap memiliki luas 25 m^2 dan massa jenis udara $1,2 \text{ kg/m}^3$.
10. Debit air yang melalui sebuah pipa air adalah $4000 \text{ cm}^3/\text{s}$. Luas penampang pipa utama dan yang menyempit dari sebah venturi meter masing-masing 50 cm^2 dan 10 cm^2 . Jika massa jenis raksa $13,6 \text{ g/cm}^3$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan:
 - a. Kelajuan air pada pipa utama dan pipa menyempit,
 - b. Beda tekanan air antara kedua pipa,
 - c. Beda ketinggian raksa dalam kedua kaki manometer

Lampiran 3

KUNCI JAWABAN SOAL

A. Pilihan Ganda

1. A
2. B
3. C
4. A
5. A
6. A
7. E
8. D
9. C
10. D
11. C
12. C
13. C
14. B
15. B
16. D
17. C
18. D
19. A
20. E
21. D
22. C
23. C
24. A
25. E
26. B
27. B
28. B
29. E
30. C

B. Soal Uraian

1. Jawab:

$$Q = \frac{Vol}{t} = \frac{100 \text{ liter}}{120 \text{ sekon}} = 0,83 \frac{\text{liter}}{\text{sekon}}$$

2. Jawab:

$$\text{a. } v_2 = \sqrt{2gH} = \sqrt{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4 \text{ m}} = \sqrt{800 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = 28,28 \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } Vol &= Avt = 0,2 \text{ cm}^2 \times 28,28 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 2 \text{ menit} = \\ &0,00002 \text{ m}^2 \times 28,28 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 120 \text{ sekon} = 0,06787 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

3. Jawab:

$$\begin{aligned} F &= \frac{1}{2} \rho A (v_a^2 - v_b^2) = \frac{1}{2} \cdot 1,2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 180 \text{ m}^2 (3^2 - 1^2) \\ &= 864 \text{ N} \end{aligned}$$

4. Jawab:

$$Q = 4000 \text{ cm}^3/\text{s}$$

$$\text{a. } v = \frac{Q}{A} = \frac{4000 \text{ cm}^3/\text{s}}{40 \text{ cm}^2} = 100 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 1 \text{ m/s}$$

$$\text{b. } P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho v_1^2 \left[\left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1 \right] = \frac{1}{2} 13,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot$$

$$\left(100 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \right)^2 \left[\left(\frac{50 \text{ cm}^2}{10 \text{ cm}^2} \right)^2 - 1 \right] =$$

$$= 68000 \cdot 4 = 272000$$

$$\text{c. } h = \frac{v_1^2 \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1}{2g} = \frac{1 \text{ m/s} \left(\frac{50}{10} \right)^2 - 1}{2 \times 10} = \frac{24}{20} = 1,2 \text{ m}$$

5. Jawab:

$$v_1 = \sqrt{\frac{2gh}{\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \frac{m}{s^2} \cdot 20 \text{ cm}}{\left(\frac{12 \text{ cm}^2}{6 \text{ cm}^2}\right)^2 - 1}} = \sqrt{\frac{400}{3}} = \sqrt{133} \frac{m}{s}$$

$$= 11,54$$

$$6. \quad F = \frac{1}{2} \rho A (v_a^2 - v_b^2) = \frac{1}{2} \cdot 1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 25 \text{ m}^2 (200^2 - 150^2) = 282187,5 \text{ N}$$

7.

Lampiran 4

SURAT IZIN PRARISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.3184/Un.10.8/D1/TL.00/08/2019
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Pra Riset

Semarang, 19 Agustus 2019

Kepada Yth.

Kepala MA Sholihyah
di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka tugas akhir program studi Pendidikan Fisika di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Muhammad Ashadi Kusumo
NIM : 133611039
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Modul Interaktif Berbasis Android pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/MA Kelas XI

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, mohon mahasiswa kami di ijinakan melaksanakan Pra Riset pada tanggal 20 Agustus 2019 di sekolah yang Bapak/Ibu Pimpin.

Penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan



Dr. Llanan, M.Pd.
NIP. 19590313 198103 2 007

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 5

SURAT IZIN RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.3504/Un.10.8/D1/TL.00/09/2019 Semarang, 10 September 2019
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala MA Sholihyyah Mranggen
di Demak

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Muhammad Asadi Kusumo
NIM : 133611039
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Modul Interaktif Berbasis *Android* pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/MA Kelas XI

Pembimbing : 1. Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc.
2. Edi Daenuri Anwar, M.Si.

Sehubungan dengan hal tersebut mohon mahasiswa kami di ijinakan melaksanakan Observasi Riset di Sekolah yang Bapak/Ibu Pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan



M. Sc. Saminto, M.Sc.
137206042003121002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 6

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA DEMAK
MADRASAH ALIYAH SHOLIHYYAH
Jl. Kalitengah, RT 05 RW 02 Desa Kalitengah, Kecamatan Mranggen,
Kabupaten Demak Kode Pos 59567. Telp. 0812 2862 8997

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN RISET

Nomor : 025/MA.SH/SK/X/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arifin, S.Ag, M.Pd
NIP : 19670811200604 1 014
Jabatan : Kepala MA Sholihyyah

menerangkan dengan sebenarnya bahwa:

Nama : Muhammad Ashadi Kusumo
NIM : 133611039
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negri (UIN) Walisongo Semarang
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jurusan : Pendidikan Fisika

telah mengadakan Riset di MA Sholihyyah Mranggen dalam rangka menyusun Skripsi dengan judul *"Modul Interaktif Berbasis Android Pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/ MA Kelas XI"* dari mulai tanggal 9 s.d 28 September 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Kalitengah, 02 Oktober 2019

Kepala

Arifin, S.Ag, M.Pd

NIP. 19670811200604 1 014

Lampiran 7

VALIDASI MATERI OLEH TIM AHLI

INSTRUMEN VALIDASI MODUL
ASPEK SUBSTANSI MATERI
MODUL INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI FLUIDA DINAMIS
SEBAGAI MEDIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA SMA/MA KELAS
XI.

A. Pengantar

Berdasarkan pelaksanaan pengembangan pengembangan *mobile learing* Modul Interaktif Berbasis *Android* Pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/MA Kelas XI. Maka penelitian ini bermaksud mengadakan validasi modul. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/ Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai validitas aspek substansi materi. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui ketentuan kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai mengukur kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas ketersediaan Bapak/ Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Materi untuk modul ini.

B. Identitas Ahli

Nama : Agus S. Darmanto
 NIP : 1977.08252009121001
 Instansi : Faki Sains & Teknologi UN Widyadarmas
 Pendidikan : S2

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/ Ibu terlebih dahulu mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/ Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda silang (x) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika berbasis android ini.
3. Mohon Bapak/ Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/ Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

D. Indikator Instrumen Validasi

No	Komponen	Skor	Deskripsi
KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian dengan KI dan KD	5	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. (2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas bagian-bagian kecil/ spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.

			(3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
			(4) Terdapat soal-soal latihan, <i>essay</i> dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.
			(5) Kontektual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		5	(1) Sesuai dengan karakteristik peserta didik.
			(2) Sesuai dengan gaya belajar peserta didik
			(3) Sesuai dengan lingkungan tempat belajar peserta didik.
3.	Keakuratan Materi		(4) Membantu peserta didik mempelajari materi fluida dinamis.
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
4.	Kemutakhiran Materi	5	(1) Konsep dan definisi yang disajikan jelas tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika
			(2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan analisis untuk meningkatkan pemahaman peserta didik
			(3) Contoh dan latihan soal sesuai dengan konsep materi
			(4) Notasi dan simbol fisika disajikan secara benar menggunakan <i>equation</i>
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
		5	(1) Materi yang disediakan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait
			(2) Materi yang disajikan lengkap
			(3) Materi yang disediakan sesuai dengan KD

			(4) Contoh soal dan latihan sesuai dengan konsep materi (5) Gambar yang digunakan diutamakan yang aktual
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
KEBAHASAAN			
1.	Kejelasan Informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami (2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik (3) Tulisan jelas dan mudah dibaca (4) Kata perintah/ kata petunjuk jelas (5) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2.	Kelayakan Penyajian Materi	5	(1) Materi disajikan secara sistematis (memiliki pendahuluan, isi, dan penutup) (2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman peserta didik (3) Terdapat <i>essay</i> pada setiap sub bab (4) Terdapat kunci jawaban soal latihan
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
3.	Kesesuaian EYD	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar (2) Kebenaran penggunaan istilah (3) Kalimat yang digunakan tidak ambigu (4) Penggunaan tanda baca yang benar
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
TEKNIK PENYAJIAN			
1.	Pendukung Penyajian	5	(1) Terdapat simulasi yang mewakili inti materi (2) Terdapat daftar referensi (3) Terdapat rangkuman

1.	Pendukung penyajian					✓
2.	Penyajian interaktif					✓
3.	Penyajian rekayasa perangkat lunak					✓

F. Kritik

.....

.....

.....

.....

G. Saran

..... - glossarium yg sesuai dgn materi fluida

..... - blm ilusi skema lagi

.....

.....

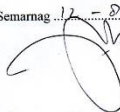
H. Kesimpulan

Modul Interaktif Berbasis *Android* Pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/MA Kelas XI ini dinyatakan *]:

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*]: Lingkari salah satu

Semarang, 12 - 8 - 2019



Agus Setiawan

NIP.

INSTRUMEN VALIDASI MODUL
ASPEK SUBSTANSI MATERI
MODUL INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI FLUIDA DINAMIS
SEBAGAI MEDIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA SMA/MA KELAS
XI.

A. Pengantar

Berdasarkan pelaksanaan pengembangan pengembangan *mobile learning* Modul Interaktif Berbasis *Android* Pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/MA Kelas XI. Maka penelitian ini bermaksud mengadakan validasi modul. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/ Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai validitas aspek substansi materi. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui ketentuan kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai mengukur kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas ketersediaan Bapak/ Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Materi untuk modul ini.

B. Identitas Ahli

Nama : Ibnu Nur P.
 NIP : 197602142006011001
 Instansi : UIN Walisongo Semarang
 Pendidikan : 22

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/ Ibu terlebih dahulu mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/ Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda silang (x) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika berbasis android ini.
3. Mohon Bapak/ Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/ Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

D. Indikator Instrumen Validasi

No	Komponen	Skor	Deskripsi
KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian dengan KI dan KD	5	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. (2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas bagian-bagian kecil/ spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.

			(3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
			(4) Terdapat soal-soal latihan, <i>esay</i> dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.
			(5) Kontektual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		5	(1) Sesuai dengan karakteristik peserta didik. (2) Sesuai dengan gaya belajar peserta didik (3) Sesuai dengan lingkungan tempat belajar peserta didik. (4) Membantu peserta didik mempelajari materi fluida dinamis.
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
3.	Keakuratan Materi	2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
		5	(1) Konsep dan definisi yang disajikan jelas tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika (2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan analisis untuk meningkatkan pemahaman peserta didik (3) Contoh dan latihan soal sesuai dengan konsep materi (4) Notasi dan simbol fisika disajikan secara benar menggunakan <i>equation</i>
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
4.	Kemutakhiran Materi	2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
		5	(1) Materi yang disediakan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait (2) Materi yang disajikan lengkap (3) Materi yang disediakan sesuai dengan KD

			(4) Contoh soal dan latihan sesuai dengan konsep materi (5) Gambar yang digunakan diutamakan yang aktual
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
KEBAHASAAN			
1.	Kejelasan Informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami (2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik (3) Tulisan jelas dan mudah dibaca (4) Kata perintah/ kata petunjuk jelas (5) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran
		4	Empat point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2.	Kelayakan Penyajian Materi	5	(1) Materi disajikan secara sistematis (memiliki pendahuluan, isi, dan penutup) (2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman peserta didik (3) Terdapat <i>essay</i> pada setiap sub bab (4) Terdapat kunci jawaban soal latihan
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
3.	Kesesuaian EYD	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar (2) Kebenaran penggunaan istilah (3) Kalimat yang digunakan tidak ambigu (4) Penggunaan tanda baca yang benar
		4	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
TEKNIK PENYAJIAN			
1.	Pendukung Penyajian	5	(1) Terdapat simulasi yang mewakili inti materi (2) Terdapat daftar referensi (3) Terdapat rangkuman

1.	Pendukung penyajian					✓
2.	Penyajian interaktif					✓
3.	Penyajian rekayasa perangkat lunak					✓

F. Kritik

- Tata letak tulisan masih blm sempurna.
 → Some Essay i perlu ruang latihan dan
 penjelasan lebih sempurna
 → Kualitas soal latihan & pengerjaan.

G. Saran

- Soal latihan & materi lebih banyak modern &
 proporsional.

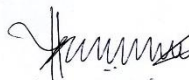
II. Kesimpulan

Modul Interaktif Berbasis *Android* Pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/MA Kelas XI ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*): Lingkari salah satu

Semarang 12 Agustus 2019


 H. Agus Permomo
 NIP. 197602142008011011

INSTRUMEN VALIDASI MODUL
ASPEK DESAIN MEDIA
MODUL INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI FLUIDA DINAMIS
SEBAGAI MEDIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA SMA/MA KELAS

XI

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan Pengembangan Modul Interaktif Berbasis *Android* Pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/MA Kelas XI, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi media pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai validator Aspek Desain dan Fungsi Modul. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya, saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Desain dan Fungsi pada Aplikasi modul fisika ini.

B. Identitas Ahli:

Nama : Muhammad Izatul Taqih
NIP :
Instansi : UIN Walisongo Semarang
Pendidikan : S2 Pendidikan

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari Aplikasi modul fisika yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi silang (X) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas media pembelajaran fisika berupa modul aplikasi berbasis android.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan

D. Indikator Instrumen Validasi

No	Komponen	Skor	Deskripsi
Desain Media			
1.	Penyajian Modul	5	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar (2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas bagian-bagian yang kecil/ spesifik, sehingga mudah dipelajari secara tuntas

			(3) Tersedia animasi dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran
			(4) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan pengukuran penguasaan materi oleh peserta didik
			(5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau kegiatan dan lingkungan peserta didik
		4	Empat point yang di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang di atas terpenuhi
2.	Kelayakan Kegrafika	2	Dua point yang di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang di atas terpenuhi
		5	(1) Bahasa dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditunjuk dari segi ukuran, perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang diinginkan
			(2) Keterangan gambar ditempatkan berdekatan dengan ukuran lebih kecil dari huruf teks
			(3) Penempatan ilustrasi/ animasi pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik
		4	Maksimal menggunakan 3 jenis huruf untuk membedakan teks pada materi, informasi dan latihan soal
		4	Tiga point yang di atas terpenuhi
		3	Dua point yang di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan di atas dipenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
3.	Layout	5	(1) Desain menarik dan konsisten
			(2) Layout memudahkan pembaca memahami materi
			(3) Sinkronisasi antara ilustrasi grafis, audio, visual dan verbal
			(4) Kejelasan dan fungsi ilustrasi gambar, animasi, dengan sketsa materi
			(5) Fungsi gambar terhadap minat dan motivasi belajar peserta didik dan materi
		4	Empat point yang di atas terpenuhi

		3	Tiga point yang di atas terpenuhi
		2	Dua point yang di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang di atas terpenuhi
		0	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
4.	Warna	5	(1) Penggunaan warna yang proporsional (2) Penggunaan warna yang konsisten (3) Penerapan warna tidak mengganggu keterbacaan teks (4) Desain tata letak warna halaman yang proporsional
		4	Tiga point yang di atas terpenuhi
		3	Dua point yang di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
5.	Keterbacaan Tulisan	5	(1) Kesesuaian pemilihan jenis font (2) Penggunaan ukuran font yang proporsional (3) Jumlah hari perhalaman sesuai sehingga mudah di penuhi (4) Penggunaan spasi yang proporsional
		4	Tiga point yang di atas terpenuhi
		3	Dua point yang di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
6.	Kemenarikan cover	5	(1) Kejelasan judul modul (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional (3) Penggunaan teks dan gambar yang jelas (4) Ilustrasi sampul menggambarkan isi/ materi dalam modul
		4	Tiga point yang di atas terpenuhi
		3	Dua point yang di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas

E. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
DESAIN MODUL						
1.	Penyajian modul					✓
2.	Kelayakan kegrafikan					✓
3.	Kualitas tampilan					✓

INSTRUMEN VALIDASI MODUL
ASPEK DESAIN MEDIA
MODUL INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI FLUIDA DINAMIS
SEBAGAI MEDIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA SMA/ MA KELAS

XI

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan Pengembangan Modul Interaktif Berbasis *Android* Pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/MA Kelas XI, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi media pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai validator Aspek Desain dan Fungsi Modul. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya, saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Desain dan Fungsi pada Aplikasi modul fisika ini.

B. Identitas Ahli:

Nama : ..Susilawati.....
 NIP : 198605122019032016.....
 Instansi : UIN Walisongo Semarang.....
 Pendidikan :

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari Aplikasi modul fisika yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi silang (X) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas media pembelajaran fisika berupa modul aplikasi berbasis android.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan

D. Indikator Instrumen Validasi

No	Komponen	Skor	Deskripsi
Desain Media			
1.	Penyajian Modul	5	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar (2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas bagian-bagian yang kecil/ spesifik, sehingga mudah dipelajari secara tuntas

			(3) Tersedia animasi dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran
			(4) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan pengukuran penguasaan materi oleh peserta didik
			(5) Kontektual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau kegiatan dan lingkungan peserta didik
		4	Empat point yang di atas terpenuhi
		3	Tiga point yang di atas terpenuhi
2.	Kelayakan Kegrafika	2	Dua point yang di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang di atas terpenuhi
		5	(1) Bahasa dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditunjuk dari segi ukuran, perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang diinginkan
			(2) Keterangan gambar ditempatkan berdekatan dengan ukuran lebih kecil dari huruf teks
			(3) Penempatan ilustrasi/ animasi pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik
			(4) Maksimal menggunakan 3 jenis huruf untuk membedakan teks pada materi, informasi dan latihan soal
		4	Tiga point yang di atas terpenuhi
		3	Dua point yang di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan di atas dipenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
3.	Layout	5	(1) Desain menarik dan konsisten
			(2) Layout memudahkan pembaca memahami materi
			(3) Sinkronisasi antara ilustrasi grafis, audio, visual dan verbal
			(4) Kejelasan dan fungsi ilustrasi gambar, animasi, dengan sketsa materi
			(5) Fungsi gambar terhadap minat dan motivasi belajar peserta didik dan materi
		4	Empat point yang di atas terpenuhi

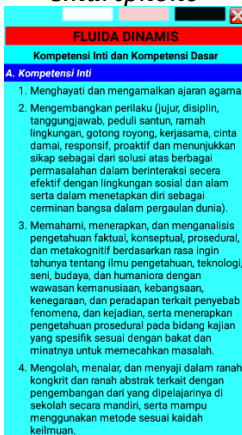
4.	Warna	3	Tiga point yang di atas terpenuhi
		2	Dua point yang di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang di atas terpenuhi
		5	(1) Penggunaan warna yang proporsional (2) Penggunaan warna yang konsisten (3) Penerapan warna tidak mengganggu keterbacaan teks (4) Desain tata letak warna halaman yang proporsional
		4	Tiga point yang di atas terpenuhi
		3	Dua point yang di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
		5	(1) Kesesuaian pemilihan jenis font (2) Penggunaan ukuran font yang proporsional (3) Jumlah hari perhalaman sesuai sehingga mudah di penuhi (4) Penggunaan spasi yang proporsional
		4	Tiga point yang di atas terpenuhi
5.	Keterbacaan Tulisan	3	Dua point yang di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
		5	(1) Kejelasan judul modul (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional (3) Penggunaan teks dan gambar yang jelas (4) Ilustrasi sampul menggambarkan isi/ materi dalam modul
		4	Tiga point yang di atas terpenuhi
		3	Dua point yang di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
		5	(1) Kejelasan judul modul (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional (3) Penggunaan teks dan gambar yang jelas (4) Ilustrasi sampul menggambarkan isi/ materi dalam modul
		4	Tiga point yang di atas terpenuhi
6.	Kemenarikan <i>cover</i>	3	Dua point yang di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
		5	(1) Kejelasan judul modul (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional (3) Penggunaan teks dan gambar yang jelas (4) Ilustrasi sampul menggambarkan isi/ materi dalam modul
		4	Tiga point yang di atas terpenuhi
		3	Dua point yang di atas terpenuhi
		2	Salah satu point yang di atas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan di atas
		5	(1) Kejelasan judul modul (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional (3) Penggunaan teks dan gambar yang jelas (4) Ilustrasi sampul menggambarkan isi/ materi dalam modul
		4	Tiga point yang di atas terpenuhi

E. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
DESAIN MODUL						
1.	Penyajian modul			✓		
2.	Kelayakan kegrafikan	✓				
3.	Kualitas tampilan				✓	



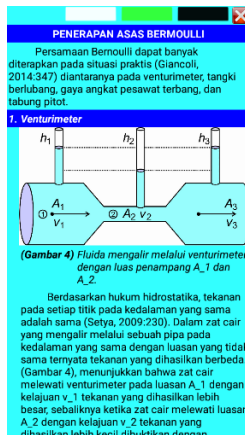
APK Modul yang telah terinstal pada *smartphone*



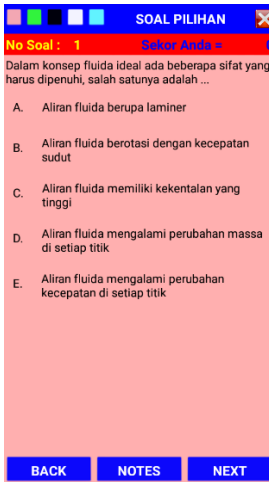
KI dan KD materi fluida dinamis



Menu utama modul interaktif



Materi fluida dinamis yang berkaitan dengan penerapan



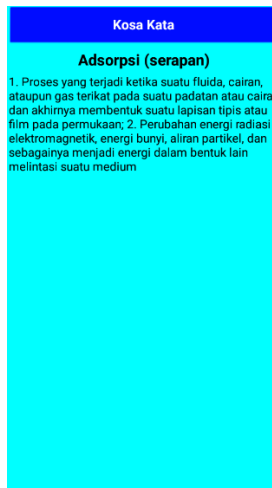
Soal latihan pilihan ganda



Glosarium yang berkaitan dengan kosa kata fluida dinamis



Soal latihan uraian (essay)



Hasil penjelasan glosarium

TOKOH KITA

Fisikawan Swiss (1700-1782) Daniel Bernoulli membuat banyak penelitian penting dalam bidang dinamika fluida. Ia dibesarkan dalam keluarga matematikawan, ia juga merupakan anggota keluarga yang berhasil meninggalkan jejak dalam ilmu fisika.

Karya Bernoulli yang paling terkenal Hidrodinamika yang di tetbitkan pada tahun 1738. Karya ini merupakan suatu penelitian teoritis sekaligus praktis tentang keseimbangan, tekanan, dan kelajuan fluida. Ia menunjukkan bahwa ketika kelajuan bertambah, maka tekanan akan berkurang. Hal tersebut disebut sebagai "Prinsip Bernoulli". Hasil karya ini digunakan untuk menghasilkan uang, hingga menjadi dalam laboratorium-laboratorium kimia dengan menghubungkan sebuah bejana ke sebuah saluran dimana air mengalir dengan cepat.



TOKOH KITA

DANIEL BERNOULLI

Dalam Hidrodinamika Bernoulli juga mencoba untuk pertama kalinya menjelaskan sifat-sifat gas yang berkaitan dengan perubahan tekanan dan suhu. Hal ini merupakan awal dari teori kinetik gas (Serway 2009:658)

Biograi singkat Daniel Bernoulli

PENERAPAN ASAS BERMOULLI

Contoh Soal:

Untuk mengukur aliran laju gas digunakan tabung pitot. Jika massa jenis tabung gas yang akan diukur kelajuannya 2 kg/m^3 dan selisih ketinggian air raksa pada kaki manometer 4 cm . Maka berapakah laju aliran gas tersebut. (besar massa jenis raksa 13600 kg/m^3)?

Jawab:

$$v = \sqrt{\frac{2\rho'gh}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 \times 2 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ m/s}^2 \times 4 \text{ cm}}{13600 \text{ kg/m}^3}} = \sqrt{\frac{160}{13600}} = 0,108 \text{ m/s}^2$$


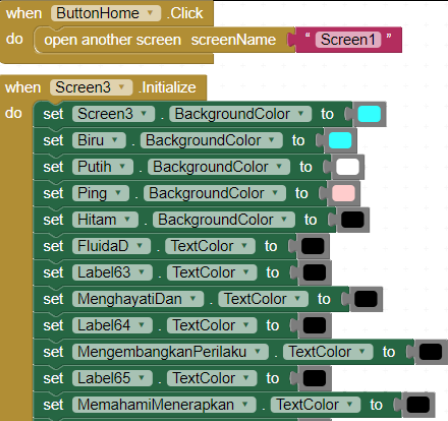

DAFTAR PUSTAKA


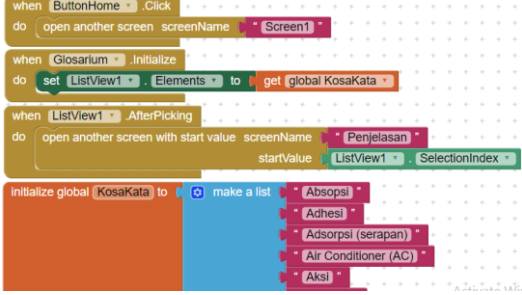
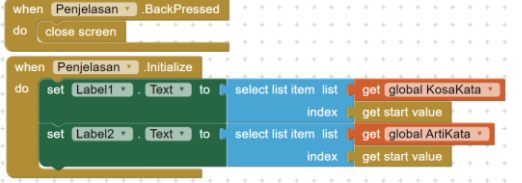

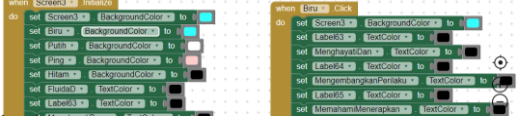
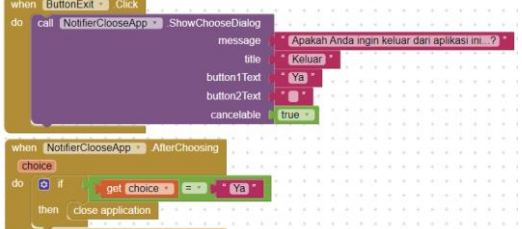
- Aksana, Hermawan.2013. *Kamus Fisika Istilah*
- Bueche, Frederick J.1989. *Fisika Seri Buku Scha*
- Giancoli, Douglas C.2014. *Fisika Prinsip dan Apl*
- Halliday, David, Robert Resnick, Jearl Walker.20
- Sarwadi.2015. *Trik Smart Fisika SMA/MA Kelas*
- Sarway, A Remond.Jewett, W John.2009. *Fisika*
- Supiyanto.2006. *Fisiki Untuk Kelas XI*. Jakarta:F
- Surya, Yohanes.2010. *Mekanika dan Fluida 2*. T
- Setya, Dwi Palupi, Suharyanto, Karyono.2009. *Fi*
- Sarwono, Sunarroso, Suyatman.2009. *Fisika 2 M*
- Nurrachmandani, Setya.2009. *Fisika 2 Untuk SV*
- Saripudin, Aip, Dede Rustiawan K., Adit Suganda
- <http://spmfizik.onlinetuition.com.my/2014/05/>

Daftar pustaka yang digunakan untuk menyusun modul

Lampiran 10

Blocks atau Coding

Letak	Blocks/ Coding
Menu Utama	 <pre> when FisikaFluida .Click do open another screen screenName " Screen3 " when SoalPilihanGanda .Click do open another screen screenName " Latihan " when ButtonTokonKita .Click do open another screen screenName " Screen9 " when SoalEsai .Click do open another screen screenName " UjKemampuan " when AsasBernoulli .Click do open another screen screenName " AplikasiAsasBernoulli " when ButtonGlosarium .Click do open another screen screenName " Glosarium " when BtTutorial .Click do open another screen screenName " Tutorial " </pre>
Isi Materi	 <pre> when ButtonHome .Click do open another screen screenName " Screen1 " when Screen3 .Initialize do set Screen3 . BackgroundColor to set Biru . BackgroundColor to set Putih . BackgroundColor to set Ping . BackgroundColor to set Hitam . BackgroundColor to set FluidaD . TextColor to set Label63 . TextColor to set MenghayatiDan . TextColor to set Label64 . TextColor to set MengembangkanPerilaku . TextColor to set Label65 . TextColor to set MemahamiMenerapkan . TextColor to </pre>
Soal Pilihan Ganda	 <pre> when ButtonB .Click do set global Indeks to if select list item list index get global Jawab == " B " then set global Skor to call (NotifierPembahasan) ShowAlert notice " Selamat JAWABAN Anda BENAR " else if select list item list index get global Jawab != " B " then call (NotifierPembahasan) ShowAlert notice " Mohon maaf jawaban kurang tepat, coba di teliti " set LabelSekor . text to " Sekon Anda Adalah " set LabelSekor . text to get global Skor call (PanggilSoal) </pre>

Soal Essay	 <pre> when ButtonCheckAnswer clicked do if (get global KunciJawaban = get global Index) then call NotifierGeckAnswer ShowAlert notice "Selamat JAWABAN Anda BENAR" else call NotifierGeckAnswer ShowAlert notice "Mohon maaf jawaban Anda SALAH. Silahkan coba lagi!" </pre>
Glosarium	 <pre> when ButtonHome clicked do open another screen screenName "Screen1" when Glosarium initialize do set ListView1 Elements to get global KosaKata when ListView1 afterPicking do open another screen with start value screenName "Penjelasan" startValue ListView1 SelectionIndex initialize global KosaKata to make a list "Absorpsi" "Adhesi" "Adsorpsi (serapan)" "Air Conditioner (AC)" "Aksi" </pre>
Penjelasan Glosarium	 <pre> when Penjelasan backPressed do close screen when Penjelasan initialize do set Label1 Text to select list item list get global KosaKata index get start value set Label2 Text to select list item list get global ArtiKata index get start value </pre>
Membuka goolge drive	 <pre> when TutorialApp clicked do call WebViewer1 GoToUrl url "https://drive.google.com/open?id=1DVlj7Xo41Xugbg..." </pre>
Merubah warna background	 <pre> when Screen3 initialize do set Screen3 BackgroundColor to set Biru BackgroundColor to set Putih BackgroundColor to set Pink BackgroundColor to set Hitam BackgroundColor to set Label4 TextColor to set Label5 TextColor to set Label6 TextColor to when Button3 click do set Screen3 BackgroundColor to set Biru BackgroundColor to set Putih BackgroundColor to set Pink BackgroundColor to set Hitam BackgroundColor to set Label4 TextColor to set Label5 TextColor to set Label6 TextColor to </pre>
Exit dari aplikasi	 <pre> when ButtonExit clicked do call NotifierCloseApp ShowChooseDialog message "Apakah Anda ingin keluar dari aplikasi ini?" title "Keluar" button1Text "Ya" button2Text "Tidak" cancelable true when NotifierCloseApp afterChoosing do if (get choice = "Ya") then close application </pre>

--	--

Lampiran 11

DAFTAR NAMA UJI COBA

Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba Instrumen

No	Nama	Kode
1	ABDUL ROFIQ	N-1
2	AGUSTRIA PURNAMASARI	N-2
3	AHMAD MAULANA LHIDQI	N-3
4	AYU FITRIANA	N-4
5	DANI SETYAWAN	N-5
6	ELIZA DINA SAFITRI	N-6
7	ENI LESTARI	N-7
8	EVA ALVIANI PRIYONO	N-8
9	KRISNA MUKTI C.S	N-9
10	LAILA RAHMAWATI	N-10
11	MUHAMMAD ABDUL NAFI	N-11
12	MUHAMMAD ABDUL ROUP	N-12
13	MUHAMMAD SAIUL HADI	N-13
14	MUHAMMAD ULIL ALBAB	N-14
15	MUHAMMAD YUNUS	N-15
16	NADHIROTUL ALIYAH	N-16
17	NOVITA FAJARI	N-17
18	NURUL LAILI FAUZIYAH	N-18
19	RAHMAWATI	N-19
20	RIKA DELA SAFITRI	N-20
21	SAYYIDAH WAFIYAH	N-21
22	SITI JABIAH	N-22
23	SUCI PONCO WATI	N-23
24	SULIS NUR AZIZAH	N-24
25	TRI BUNA KRESNA WIJAYA	N-25
26	ULA MASRUROH	N-26
27	WIDARIYANTI	N-27
28	YOGA TRIA RUKMANA	N-28
29	YULLYA OKTAVIANI	N-29
30	ZAYYINA ILMA AMALIA	N-30

Lampiran 12

Daftar Sampel Kelas Pelitian

Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen				Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol			
Kelas	XI MIA B	Nilai Pretest	Nilai Post Test	Kelas	XI MIA A	Nilai Pretest	Nilai Post Test
Kode	Nama			Kode	Nama		
X-01	AHMAD ABDUL MUNIF	74	78	Y-01	Afril Ali Antoro	72	83
X-02	ASRI FANY RAHMASARI	75	87,5	Y-02	Ahmad Rizki Adi Saputra	70	89
X-03	FANY MAULIDHA RACHMA	73	78	Y-03	Alfiatur Rohmaniah	47	76
X-04	FIKRI AJI AHMAT ALFARIZI	66	90	Y-04	Andi Kurnia Aji	68	82
X-05	FITRI ARFIANITA	86	88,5	Y-05	Anisa Putri Diani	71	67
X-06	INDI ROHMANINGTIYAS	83	96	Y-06	Devi Nur Khayati	48	68
X-07	KHOIRUN NI'MAH	73	87,5	Y-07	Dewi Lestari	29	56
X-08	KUNTI ALFINA DAMAYANTI	76	90	Y-08	Dyah Rizki Fajriani	71	88
X-09	LAILY FITRIANI	79	82	Y-09	Elike Lisvia E. R.	72	76
X-10	M. BUDI SANTOSO	50	95	Y-10	Ferri Umar Rizqi	72	76
X-11	M. HIDAYATULLAH	76	99	Y-11	Fitriana Lailatul	72	80
X-12	M. NAUFAL AL FARIZY	70	97,5	Y-12	Gita Setya Wati	83	92
X-13	MANDIRA AYU PUSPITA	75	90	Y-13	Iwan Anang Prasetyo	69	87
X-14	MUHAMMAD BAHAUDIN	87	90	Y-14	M. Abdur Rohman	72	74
X-15	MUHAMMAD IHKWAL AFRIZAL	76	90	Y-15	M. Ajril Khoirul Huda	83	87
X-16	MUHAMMAD KHASANUL HADI	66	84	Y-16	M. Bayu Setiaji	83	87
X-17	NIDA UL HASANAH	68	68	Y-17	M. Farhan Maulana	71	85
X-18	NOVA AULIATUL FAIZAH	77	90	Y-18	M. Iqbal Maulana	83	74
X-19	NUR KHAMIDAH	50	89	Y-19	M. Kahfi Setyawan	83	75
X-20	PRANANDA ADI SAPUTRA	64	90	Y-20	M. Khorul Afif	72	81
X-21	RIZQI SYIFA URROHMAH	79	90	Y-21	M. Ryan Arya T.B.	70	80
X-22	RUDI ALDYANTO	77	94	Y-22	Muthoharoh	60	82
X-23	SEPTI MAYA SARI	76	94	Y-23	Reza Hedrawan	60	79
X-24	SHENNY MARGARETA	57	67	Y-24	Rivaldo Rio Candra	82	87
X-25	SINTA NUR TAZKIYAH	73	84	Y-25	Rizki Agus Saputro	69	76
X-26	SITI HARTINI	84	90	Y-26	Ryan Maulana	70	80
X-27	SITI NUR FAIZAH	84	89	Y-27	Tamam Taufikul H	71	83
X-28	SYAHRUL ABDULK KHARIS	77	88	Y-28	Tina Mardiyah	49	71
X-29	YULITA	60	84	Y-29	Yayuk Suryaningsih	92	88
				Y-30	Zova Septi Ardiyanto	57	71

Lampiran 13

Analisis Soal Uji Coba Soal Pilihan Ganda

Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Butir Soal Uraian													
No Soal													
No	Kode	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	Y ²
1	N-1	1	3	5	1	1	5	5	1	1	1	24	576
2	N-2	2	5	2	5	5	2	1	1	1	1	25	625
3	N-3	1,5	5	2,5	2	5	1	1	1	1	1	21	441
4	N-4	1	5	5	4	4	2,5	2,5	1	1	1	27	729
5	N-5	1	5	4	1	1	5	3	1	1	1	23	529
6	N-6	1	5	4	3	0	0	1	1	1	1	17	289
7	N-7	1,5	5	5	4	1	1	1	1	1	1	21,5	462,25
8	N-8	5	5	5	5	5	3	5	1	2	1	37	1369
9	N-9	2	5	5	5	5	5	5	5	5	1	43	1849
10	N-10	1	5	5	2	5	5	5	5	5	1	39	1521
11	N-11	1	5	3,5	5	5	5	5	5	5	2	41,5	1722,3
12	N-12	2,5	5	3	3,5	3,5	1	1	1	1	1	22,5	506,25
13	N-13	2	5	5	5	5	5	5	5	5	1	43	1849
14	N-14	2,5	5	5	5	5	2	5	1	1	1	32,5	1056,3
15	N-15	2	5	5	5	5	5	5	5	5	2,5	44,5	1980,3
16	N-16	1	3	3	1	2,5	1	1	1	5	1	19,5	380,25
17	N-17	2	3	5	1	1	2	1	1	5	1	22	484
18	N-18	2	5	5	1	1	4	5	1	5	1	30	900
19	N-19	1	5	3	1	2	5	1	1	1	1	21	441
20	N-20	1	5	4	2	5	1	1	1	5	1	26	676
21	N-21	5	5	2,5	5	2	2,5	5	5	1	1	34	1156
22	N-22	2	4	4	1	1	5	1	1	1	1	21	441
23	N-23	1	5	5	5	2	2	5	5	5	1	36	1296
24	N-24	2	5	5	2,5	1	5	1	1	1	1	24,5	600,25
25	N-25	3	2	3,5	2	5	5	5	5	5	1	36,5	1332,3
26	N-26	5	5	5	5	4	2,5	3,5	1	1	1	33	1089
27	N-27	1	3	4	2	5	2	1	1	1	2	22	484
28	N-28	2	5	5	5	2	2	5	5	5	1	37	1369
29	N-29	3,5	5	5	5	5	2,5	5	1	5	1	38	1444
30	N-30	1	5	5	5	2	2	5	5	5	1	36	1296
Validitas	ΣX	59,5	138	128	99	96	91	96	70	87	33,5	898	28893
	ΣX^2	161,25	656	573	411,5	402,5	358	414,5	270	369	41,25	(ΣY) ²	806404
	ΣXY	59,5	138	128	99	96	91	96	70	87	33,5		
	(ΣX) ²	3540,3	19044	16384	9801	9216	8281	9216	4900	7569	1122		
	r_{xy}	0,321	0,256	0,404	0,653	0,532	0,437	0,864	0,800	0,617	0,331		
	r-table Dengan taraf signifikan 5% dan N=30 di peroleh $r_r=0,361$												
Reliabilitas	Kriteria	invalid	invalid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	invalid		
	n	10											
	n-1	9											
	S_i^2	1,441	0,707	0,896	2,827	3,177	2,732	3,577	3,556	3,890	0,128		
	ΣS_i^2	22,929											
	S_t^2	67,096											
T. Kesukaran	r_{11}	0,731											
	Kriteria	Reliabel											
	JST	60	138	128	99	96	91	96	70	87	34		
	TSI	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150		
	TK	0,397	0,920	0,853	0,660	0,640	0,607	0,640	0,467	0,580	0,223		
	Kriteria	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar		

Lampiran 15

Perhitungan Validitas Soal Pilihan Ganda Nomor 1

Contoh Perhitungan Validitas Butir Soal Pilihan Ganda					
Materi Fluida Dinamis					
Rumus	$r_{pbi} = \frac{M_p + M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$				
Keterangan:					
M_p	=	Rata-rata skor total yang menjawab benar pada butir soal			
M_t	=	Rata-rata skor total			
SD_t	=	Standart deviasi skor total			
p	=	Proporsi siswa yang menjawab benar pada setiap butir soal			
q	=	Proporsi siswa yang menjawab salah pada setiap butir soal			
Kriteria					
Apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal valid.					
Perhitungan					
Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.					
NO	Kode	Butir soal no. 1 (X)	Skor Total (Y)	Y ²	XY
1	N-1	0	22	484	0
2	N-2	1	22	484	22
3	N-3	1	20	400	20
4	N-4	1	20	400	20
5	N-5	0	17	289	0
6	N-6	0	13	169	0
7	N-7	0	14	196	0
8	N-8	1	24	576	24
9	N-9	0	21	441	0
10	N-10	1	18	324	18
11	N-11	1	25	625	25
12	N-12	1	22	484	22
13	N-13	1	23	529	23
14	N-14	1	24	576	24
15	N-15	0	24	576	0
16	N-16	0	11	121	0
17	N-17	1	17	289	17
18	N-18	1	20	400	20
19	N-19	0	20	400	0
20	N-20	1	20	400	20
21	N-21	1	22	484	22
22	N-22	1	18	324	18
23	N-23	0	22	484	0
24	N-24	0	16	256	0
25	N-25	1	20	400	20
26	N-26	1	24	576	24
27	N-27	1	23	529	23
28	N-28	1	22	484	22
29	N-29	1	25	625	25
30	N-30	1	22	484	22
Jumlah		20	611	12809	431
Berdasarkan tabel tersebut diperoleh:					
M_p	=	Jumlah skor total yang menjawab benar pada no 1			
		Banyaknya siswa yang menjawab benar pada no 1			
	=	431			
		20			
	=	21,55			
M_t	=	Jumlah skor total			
		Banyaknya siswa			
	=	611			
		30			
	=	20,37			
p	=	Jumlah skor yang menjawab benar pada no 1			
		Banyaknya siswa			
	=	20			
		30			
	=	0,67			
q	=	1 - p		=	0,33
SD_t	=	$\sqrt{\frac{12809 - \frac{(611)^2}{30}}{30}} = 3,498$			
r_{pbi}	=	$\frac{21,55 - 20,37}{1,00} \sqrt{\frac{0,67}{0,33}}$			
	=	0,48			
Dengan taraf signifikan 5% dan N=30 di peroleh $r_{tabel} = 0,361$					
Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut valid.					

Lampiran 16

Perhitungan Validitas Soal Uraian

Contoh Perhitungan Validitas Butir Soal Uraian Fluida Dinamis						
Rumus						
$r_{xy} =$	$\frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$					
Keterangan:						
r_{xy} =	koefisien korelasi tiap item butir soal					
N =	banyaknya responden uji coba					
X =	jumlah skor item					
Y =	jumlah skor total					
Kriteria						
Apabila $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal valid						
Perhitungan						
Ini contoh perhitungan validitas pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari						
No	Kode	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	N-1	1	24	1	576	24
2	N-2	2	25	4	625	50
3	N-3	1,5	21	2,25	441	31,5
4	N-4	1	27	1	729	27
5	N-5	1	23	1	529	23
6	N-6	1	17	1	289	17
7	N-7	1,5	21,5	2,25	462,25	32,25
8	N-8	5	37	25	1369	185
9	N-9	2	43	4	1849	86
10	N-10	1	39	1	1521	39
11	N-11	1	41,5	1	1722,25	41,5
12	N-12	2,5	22,5	6,25	506,25	56,25
13	N-13	2	43	4	1849	86
14	N-14	2,5	32,5	6,25	1056,25	81,25
15	N-15	2	44,5	4	1980,25	89
16	N-16	1	19,5	1	380,25	19,5
17	N-17	2	22	4	484	44
18	N-18	2	30	4	900	60
19	N-19	1	21	1	441	21
20	N-20	1	26	1	676	26
21	N-21	5	34	25	1156	170
22	N-22	2	21	4	441	42
23	N-23	1	36	1	1296	36
24	N-24	2	24,5	4	600,25	49
25	N-25	3	36,5	9	1332,25	109,5
26	N-26	5	33	25	1089	165
27	N-27	1	22	1	484	22
28	N-28	2	37	4	1369	74
29	N-29	3,5	38	12,25	1444	133
30	N-30	1	36	1	1296	36
Jumlah		59,5	898	161,25	28893	1875,75
		($\sum X$) ²	3540,25		($\sum Y$) ²	806404
$r_{xy} =$	$\frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$					
$r_{xy} =$	$\frac{(30 \times 1875,5) - (59,5 \times 898)}{\sqrt{\{(30 \times 3540,25) - 3540,25\} \{(30 \times 806404) - 806404\}}}$					
$r_{xy} =$	0,321					

Lapiran 17

Perhitungan tingkat kesukaran soal pilihan ganda

Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda									
Materi Fluida Dinamis									
Rumus									
	$P = \frac{B}{JS}$								
Keterangan:									
P	: Tingkat Kesukaran								
B	: Banyaknya siswa yang menjawab benar								
JS	: Jumlah siswa yang menjawab salah								
Kriteria									
Interval IK					Kriteria				
P	<	0,3	Sukar						
0,30	-	0,7	Sedang						
P	>	0,7	Mudah						
Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.									
Kelompok Atas					Kelompok Bawah				
No	Kode	Skor			No	Kode	Skor		
1	N-11	1			1	N-9	0		
2	N-29	1			2	N-3	1		
3	N-8	1			3	N-4	1		
4	N-14	1			4	N-18	1		
5	N-15	0			5	N-19	0		
6	N-26	1			6	N-20	1		
7	N-13	1			7	N-25	1		
8	N-27	1			8	N-10	1		
9	N-1	0			9	N-22	1		
10	N-2	1			10	N-5	0		
11	N-12	1			11	N-17	1		
12	N-21	1			12	N-24	0		
13	N-23	0			13	N-7	0		
14	N-28	1			14	N-6	0		
15	N-30	1			15	N-16	0		
Jumlah		12			Jumlah		8		
B	=	20							
JS	=	30							
P	=	20	=	0,667					
		30							
Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan , maka soal nomor 1 termasuk dalam kriteria soal sedang									

Lampiran 18

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uraian

Contoh Perhitungan Daya Pembeda Soal Pilihan Ganda					
Materi Fluida Dinamis					
Rumus	$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JA}$				
Keterangan:					
D	:	daya pembeda soal			
B _A	:	jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar			
B _B	:	jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab benar			
J _A	:	jumlah peserta kelompok atas			
J _B	:	jumlah peserta kelompok bawah			
Kriteria					
Interval DP		Kriteria			
0,00	-	0,20	Jelek		
0,20	-	0,40	Cukup		
0,40	-	0,70	Baik		
0,70	-	1,00	Sangat Baik		
Perhitungan					
Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.					

Lampiran 20

Perhitungan Daya Pembeda Soal Uraian

Uji Normalitas Nilai Pre Test Kelas Eksperimen

Uji Normalitas Nilai <i>Pre Test</i> Kelas Eksperimen (XI MIA A)						
Hipotesis						
H ₀ : Data berdistribusi normal						
H ₁ : Data tidak berdistribusi normal						
Pengujian Hipotesis						
$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$						
Kriteria yang digunakan						
H0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$						
Pengujian Hipotesis						
Nilai maksimal		=	87			
Nilai minimal		=	50			
Banyaknya kelas (k)		=	$1 + 3,3 \log 29$	=	5,826	= 6 kelas
Panjang kelas (P)		=	6,17	=	6	
Kode	Nilai	Interval	f₀	f_h	f0 - fh	(f0 - fh)² fh
X-1	74					
X-2	75	50-56	2	0,783	1,217	1,48109
X-3	73	57-63	2	3,8686	-1,8686	3,49167
X-4	66	64-70	5	9,8484	-4,8484	23,507
X-5	86	71-77	12	9,8484	2,1516	4,62938
X-6	83	78-84	6	3,8686	2,1314	4,54287
X-7	73	85-91	2	0,783	1,217	1,48109
X-8	76		29	29	0	8,72
X-9	78					
X-10	50					
X-11	76	Dalam perhitungan ditemukan $\chi^2_{hitung} = 8,72$. Selanjutnya harga ini dibandingkan dengan χ^2_{tabel} dengan dk 6-1 = 5 dengan taraf signifikansi 5% yang ditetapkan $\chi^2_{tabel} = 11,070$. Karena χ^2_{hitung} (8,72) lebih kecil daripada χ^2_{tabel} (11,070) maka distribusi data nilai statistik 29 siswa dinyatakan berdistribusi normal.				
X-12	70					
X-13	75					
X-14	87					
X-15	76					
X-16	66					
X-17	68					
X-18	77					
X-19	50					
X-20	64					
X-21	79					
X-22	77					
X-23	76					
X-24	57					
X-25	73					
X-26	84					
X-27	84					
X-28	77					
X-29	60					

Uji Normalitas Nilai *Pre Test* Kelas Kontrol

Uji Normalitas Nilai <i>Pre Test</i> Kelas Kontrol (XI MIA A)							
Hipotesis							
H ₀ : Data berdistribusi normal							
H ₁ : Data tidak berdistribusi normal							
Pengujian Hipotesis							
$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$							
Kriteria yang digunakan							
H0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$							
Pengujian Hipotesis							
Nilai maksimal		=	92				
Nilai minimal		=	29				
Banyaknya kelas (k)		=	1 + 3,3 log 30	=	5,875	= 6 kelas	
Panjang kelas (P)		=	10,50	=	10		
Kode	Nilai	Interval	f _o	f _h	f _o - f _h	(f _o - f _h) ²	(f _o - f _h) ² f _h
Y-1	72						
Y-2	70	29-39	1	0,81	0,19	0,0361	0,04457
Y-3	47	40-50	3	4,002	-1,002	1,004	0,25088
Y-4	68	51-61	3	10,188	-7,188	51,6673	5,07
Y-5	71	62-72	16	10,188	5,812	33,7793	3,3156
Y-6	48	73-83	6	4,002	1,998	3,992	0,9975
Y-7	29	84-94	1	0,81	0,19	0,0361	0,04457
Y-8	71		30	30	0		9,72
Y-9	72						
Y-10	72						
Y-11	72						
Y-12	83						
Y-13	69						
Y-14	72						
Y-15	83						
Y-16	83						
Y-17	71						
Y-18	83						
Y-19	83						
Y-20	72						
Y-21	70						
Y-22	60						
Y-23	60						
Y-24	82						
Y-25	69						
Y-26	70						
Y-27	71						
Y-28	49						
Y-29	92						
Y-30	57						

Dalam perhitungan ditemukan $\chi^2_{hitung} = 9,72$. Selanjutnya harga ini dibandingkan dengan χ^2_{tabel} dengan dk 6-1 = 5 dengan taraf signifikansi 5% yang ditetapkan $\chi^2_{tabel} = 11,070$. Karena χ^2_{hitung} (9,72) lebih kecil daripada χ^2_{tabel} (11,070) maka distribusi data nilai statistik 30 siswa dinyatakan berdistribusi normal.

Nilai N-Gain Kelas Eksperimen

Daftar Nilai N-gain Kelas Eksperimen					
NO	KODE	NILAI		N-gain	Tingkat Pencapaian
		<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>		
1	X-1	72	83	0,39	Sedang
2	X-2	70	89	0,63	Sedang
3	X-3	47	76	0,55	Sedang
4	X-4	68	82	0,44	Sedang
5	X-5	71	67	-0,14	Rendah
6	X-6	48	68	0,38	Sedang
7	X-7	29	56	0,38	Sedang
8	X-8	71	88	0,59	Sedang
9	X-9	72	76	0,14	Rendah
10	X-10	72	76	0,14	Rendah
11	X-11	72	80	0,29	Rendah
12	X-12	83	92	0,53	Sedang
13	X-13	69	87	0,58	Sedang
14	X-14	72	74	0,07	Rendah
15	X-15	83	87	0,24	Rendah
16	X-16	83	87	0,24	Rendah
17	X-17	71	85	0,48	Sedang
18	X-18	83	74	-0,53	Rendah
19	X-19	83	75	-0,47	Rendah
20	X-20	72	81	0,32	Sedang
21	X-21	70	80	0,33	Sedang
22	X-22	60	82	0,55	Sedang
23	X-23	60	79	0,48	Sedang
24	X-24	82	87	0,28	Rendah
25	X-25	69	76	0,23	Rendah
26	X-26	70	80	0,33	Sedang
27	X-27	71	83	0,41	Sedang
28	X-28	49	71	0,43	Sedang
29	X-29	92	88	-0,50	Rendah
30	X-30	57	71	0,33	Sedang
Jumlah		2071	2380	8,12	
Rata-Rata		69,0333	79,33333		
N-Gain		0,27			
Kriteria		Rendah			

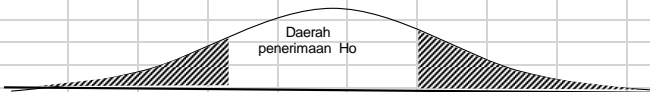
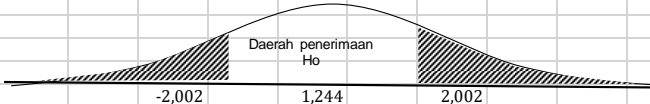
Lampiran 24

Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Uji Homogenitas Data Nilai Kelas XI MIA B (Eksperimen) dan Kelas XI MIA A (Kontrol)							
Hipotesis							
Ho :	σ_1^2	=	σ_2^2				
Ha :	σ_1^2	≠	σ_2^2				
Uji Hipotesis							
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:							
F =		Varians terbesar		Varians terkecil			
Ho diterima apabila $F_{hitung} \leq F_{tabel}$							
Dari data diperoleh:							
Sumber Variasi		Eksperimen		Kontrol			
Jumlah		2110		2071			
n		29		30			
\bar{x}		72,76		69,03			
Standar Deviasi (s)		9,55		13,11			
Varians (s^2)		91,26		171,83			
Berdasarkan rumus di atas diperoleh:							
F	=	91,26		=	0,53		
		171,83					
Taraf signifikan 5% dengan:							
dk pembilang = nb - 1		=	(30-1)	=	29		
dk penyebut = nk - 1		=	(29-1)	=	28		
F _{tabel}				=	1,88		
Karena F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel} , maka Ho diterima dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen							

Lampiran 25

Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Nilai Pre Test Antara Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Nilai Pre Test Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol									
Hipotesis									
Ho : $\mu_1 = \mu_2$									
Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$									
Uji Hipotesis									
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:									
$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$									
Ho diterima apabila $-t_{(1-1/2\alpha)} \leq t \leq t_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)}$									
									
Dari data diperoleh:									
Sumber Variasi		Eksperimen			Kontrol				
Jumlah		2110			2071				
n		29			30				
x		72,76			69,03				
Standar Deviasi (s)		9,55			13,11				
Varians (s ²)		91,26			171,83				
Berdasarkan rumus di atas diperoleh:									
$t = \frac{72,76 - 69,03}{\sqrt{\frac{(29 - 1)91,26 + (30 - 1)171,83}{29 + 30 - 2} \left(\frac{1}{29} + \frac{1}{30} \right)}}$									
$t = \frac{3,73}{\sqrt{\frac{2555,28 + 4983,07}{57} (0,068)}}$									
$t = \frac{3,73}{\sqrt{132,25(0,068)}}$									
$t = \frac{3,73}{2,9948} = 1,244$									
jadi diperoleh t _{hitung} = 1,244									
t _{tabel} pada $\alpha = 5\%$ dengan dk = (29 + 30 - 2 = 57) = 2,002									
									
karena t berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata dari kedua kelompok									

Lampiran 26

Uji Normalitas Post Test Kelas Eksperimen

Uji Normalitas Nilai <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen (XI MIA B)						
Hipotesis						
H ₀ : Data berdistribusi normal						
H ₁ : Data tidak berdistribusi normal						
Pengujian Hipotesis						
$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$						
Kriteria yang digunakan						
H0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$						
Pengujian Hipotesis						
Nilai maksimal		=	99			
Nilai minimal		=	67			
Banyaknya kelas (k)		=	$1 + 3,3 \log 29$	=	5,826	= 6 kelas
Panjang kelas (P)		=	5,33	=	5	
Kode	Nilai	Interval	f₀	f_h	f0 - fh	(f₀ - f_h)² fh
E-1	78	67-72	2	0,783	1,217	1,48109
E-2	87,5	73-78	2	3,8686	-1,8686	3,49167
E-3	78	79-84	4	9,8484	-5,8484	34,2038
E-4	90	85-90	15	9,8484	5,1516	26,539
E-5	88,5	91-96	4	3,8686	0,1314	0,01727
E-6	96	97-102	2	0,783	1,217	1,48109
E-7	87,5					
E-8	90		29	29	0	10,86
E-9	82					
E-10	95					
E-11	99					
E-12	97,5					
E-13	90					
E-14	90					
E-15	90					
E-16	84					
E-17	68					
E-18	90					
E-19	89					
E-20	90					
E-21	90					
E-22	94					
E-23	94					
E-24	67					
E-25	84					
E-26	90					
E-27	89					
E-28	88					
E-29	84					

Dalam perhitungan ditemukan $\chi^2_{hitung} = 10,86$. Selanjutnya harga ini dibandingkan dengan χ^2_{tabel} dengan dk 6-1 = 5 dengan taraf signifikansi 5% yang ditetapkan $\chi^2_{tabel} = 11,070$. Karena χ^2_{hitung} (10,86) lebih kecil daripada χ^2_{tabel} (11,070) maka distribusi data nilai statistik 29 siswa dinyatakan berdistribusi normal.

Uji Normalitas Pre Test Kelas Kontrol

Uji Normalitas Nilai <i>Pre Test</i> Kelas Kontrol (XI MIA A)									
Hipotesis									
H ₀ : Data berdistribusi normal									
H ₁ : Data tidak berdistribusi normal									
Pengujian Hipotesis									
$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$									
Kriteria yang digunakan									
H0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$									
Pengujian Hipotesis									
Nilai maksimal		=	92						
Nilai minimal		=	56						
Banyaknya kelas (k)		=	1 + 3,3 log 30	=	5,875	= 6 kelas			
Panjang kelas (P)		=	6,00						
Kode	Nilai								
Y-1	83								
Y-2	89								
Y-3	76								
Y-4	82								
Y-5	67								
Y-6	68								
Y-7	56								
Y-8	88								
Y-9	76								
Y-10	76								
Y-11	80								
Y-12	92								
Y-13	87								
Y-14	74								
Y-15	87								
Y-16	87								
Y-17	85								
Y-18	74								
Y-19	75								
Y-20	81								
Y-21	80								
Y-22	82								
Y-23	79								
Y-24	87								
Y-25	76								
Y-26	80								
Y-27	83								
Y-28	71								
Y-29	88								
Y-30	71								

Lampiran 28

Uji Homogenitas Kelas Kontrol dan Kelas Ekpermen

Uji Homogenitas Data Nilai Kelas XI MIA B (Eksperimen) dan Kelas XI MIA A (Kontrol)

Hipotesis

$$H_o : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Ho diterima apabila $F_{hitung} \leq F_{tabel}$

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	2540	2380
n	29	30
\bar{x}	87,59	79,33
Standar Deviasi (s)	7,45	7,88
Varians (s^2)	55,54	62,09

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

F	=	$\frac{55,54}{62,09}$	=	0,89
---	---	-----------------------	---	------

Taraf signifikan 5% dengan:

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = (30 - 1) = 29$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = (29 - 1) = 28$$

$$F_{tabel} = 1,88$$

Karena F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel} , maka H_o diterima dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen

Lampiran 29

Uji Perbedaan Dua Rata-Rata *Post Test* Kelas Ekperimen dan Kelas Kontrol

Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Nilai <i>Post Test</i> Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol																				
Hipotesis																				
Ho :	$\mu_1 = \mu_2$																			
Ha :	$\mu_1 \neq \mu_2$																			
Ho diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$																				
Ha diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$																				
Uji Hipotesis																				
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:	$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$																			
Dari data diperoleh:																				
<table><tr><th>Sumber Variasi</th><th>Eksperimen</th><th>Kontrol</th></tr><tr><td>Jumlah</td><td>2540</td><td>2380</td></tr><tr><td>n</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>\bar{x}</td><td>87,59</td><td>79,33</td></tr><tr><td>Standar Deviasi (s)</td><td>7,45</td><td>7,88</td></tr><tr><td>Varians (s^2)</td><td>55,54</td><td>62,09</td></tr></table>	Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol	Jumlah	2540	2380	n	29	30	\bar{x}	87,59	79,33	Standar Deviasi (s)	7,45	7,88	Varians (s^2)	55,54	62,09		
Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol																		
Jumlah	2540	2380																		
n	29	30																		
\bar{x}	87,59	79,33																		
Standar Deviasi (s)	7,45	7,88																		
Varians (s^2)	55,54	62,09																		
Berdasarkan rumus di atas diperoleh:	$t = \frac{87,59 - 79,33}{\sqrt{\frac{(29 - 1)55,54 + (30 - 1)62,09}{29 + 30 - 2} \left(\frac{1}{29} + \frac{1}{30} \right)}}$ $t = \frac{8,25}{\sqrt{\frac{1555,12 + 1800,61}{57} (0,068)}}$ $t = \frac{8,25}{\sqrt{58,87(0,068)}}$ $t = \frac{8,25}{1,99812} = 4,130$																			
jadi diperoleh $t_{hitung} = 4,130$																				
t_{tabel} pada $\alpha = 5\%$ dengan dk = (29 + 30 - 2 = 57)	=	2,002																		
Berdasarkan perhitungan diatas menunjukkan bahwa $t_{tabel} < t_{hitung}$, sehingga Ho ditolak dan Ha diterima artinya ada perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen (Penggunaan Modul Fisika Berbasis Android Materi Fluida Dinamis Kelas XI SMA/MA)																				

Lampiran 30

Nilai N-gain Kelas Eksperimen

Daftar Nilai N-gain Kelas Eksperimen					
NO	KODE	NILAI		N-gain	Tingkat Pencapaian
		<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>		
1	X-01	74	78	0,15	Rendah
2	X-02	75	87,5	0,50	Sedang
3	X-03	73	78	0,19	Rendah
4	X-04	66	90	0,71	Tinggi
5	X-05	86	88,5	0,18	Rendah
6	X-06	83	96	0,76	Tinggi
7	X-07	73	87,5	0,54	Sedang
8	X-08	76	90	0,58	Sedang
9	X-09	78	82	0,18	Rendah
10	X-10	50	95	0,90	Tinggi
11	X-11	76	99	0,96	Tinggi
12	X-12	70	97,5	0,92	Tinggi
13	X-13	75	90	0,60	Sedang
14	X-14	87	90	0,23	Rendah
15	X-15	76	90	0,58	Sedang
16	X-16	66	84	0,53	Sedang
17	X-17	68	68	0,00	Rendah
18	X-18	77	90	0,57	Sedang
19	X-19	50	89	0,78	Tinggi
20	X-20	64	90	0,72	Tinggi
21	X-21	79	90	0,52	Sedang
22	X-22	77	94	0,74	Tinggi
23	X-23	76	94	0,75	Tinggi
24	X-24	57	67	0,23	Rendah
25	X-25	73	84	0,41	Sedang
26	X-26	84	90	0,38	Sedang
27	X-27	84	89	0,31	Sedang
28	X-28	77	88	0,48	Sedang
29	X-29	60	84	0,60	Sedang
Jumlah		2110	2540	14,99	
Rata-Rata		72,7586	87,58621		
N-Gain		0,52			
Kriteria		Sedang			

Lampiran 31

Nilai N-gen Kelas kontrol

Daftar Nilai N-gain Kelas Kontrol					
NO	KODE	NILAI		N-gain	Tingkat Pencapaian
		Pre Test	Post Test		
1	Y-1	72	83	0,39	Sedang
2	Y-2	70	89	0,63	Sedang
3	Y-3	47	76	0,55	Sedang
4	Y-4	68	82	0,44	Sedang
5	Y-5	71	67	-0,14	Rendah
6	Y-6	48	68	0,38	Sedang
7	Y-7	29	56	0,38	Sedang
8	Y-8	71	88	0,59	Sedang
9	Y-9	72	76	0,14	Rendah
10	Y-10	72	76	0,14	Rendah
11	Y-11	72	80	0,29	Rendah
12	Y-12	83	92	0,53	Sedang
13	Y-13	69	87	0,58	Sedang
14	Y-14	72	74	0,07	Rendah
15	Y-15	83	87	0,24	Rendah
16	Y-16	83	87	0,24	Rendah
17	Y-17	71	85	0,48	Sedang
18	Y-18	83	74	-0,53	Rendah
19	Y-19	83	75	-0,47	Rendah
20	Y-20	72	81	0,32	Sedang
21	Y-21	70	80	0,33	Sedang
22	Y-22	60	82	0,55	Sedang
23	Y-23	60	79	0,48	Sedang
24	Y-24	82	87	0,28	Rendah
25	Y-25	69	76	0,23	Rendah
26	Y-26	70	80	0,33	Sedang
27	Y-27	71	83	0,41	Sedang
28	Y-28	49	71	0,43	Sedang
29	Y-29	92	88	-0,50	Rendah
30	Y-30	57	71	0,33	Sedang
Jumlah		2071	2380	8,12	
Rata-Rata		69,0333	79,33333		
N-Gain		0,27			
Kriteria		Rendah			